

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005235

International filing date: 23 March 2005 (23.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-105173  
Filing date: 31 March 2004 (31.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 1 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 0 5 1 7 3

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 0 5 1 7 3

出 願 人  
Applicant(s): ダイキン工業株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	DA040214P
【提出日】	平成16年 3月31日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	F24F 1/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地    ダイキン工業株式会社堺製作所 金岡工場内
【氏名】	藤吉 竜介
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地    ダイキン工業株式会社堺製作所 金岡工場内
【氏名】	薮 知宏
【特許出願人】	
【識別番号】	000002853
【氏名又は名称】	ダイキン工業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100094145
【弁理士】	
【氏名又は名称】	小野 由己男
【連絡先】	0 6 － 6 3 1 6 － 5 5 3 3
【選任した代理人】	
【識別番号】	100111187
【弁理士】	
【氏名又は名称】	加藤 秀忠
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	020905
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲    1
【物件名】	明細書            1
【物件名】	図面              1
【物件名】	要約書            1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、屋内の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理する空気調和システムであって、

表面に吸着剤が設けられた吸着熱交換器（22、23、32、33）（122、123、132、133）（322、323、332、333）（522、523、532、533）（722、723、732、733）（922、923、932、933）を有しており、冷媒の蒸発器として前記吸着熱交換器を機能させて空気中の水分を前記吸着剤に吸着させる吸着動作と、冷媒の凝縮器として前記吸着熱交換器を機能させて前記吸着剤から水分を脱離させる再生動作とを交互に行うことが可能であり、互いが並列に接続される複数の第1利用側冷媒回路（10a、10b）（110a、110b）（210a、210b）（310a、310b）（410a、410b）（510a、510b）（610a、610b）（710a、710b）（910a、910b）と、

空気熱交換器（42、52）（142、152）（242、252）（342、352）（442、452）（542、552）（642、652）（742、752）（1022、1032）を有しており、冷媒と空気との熱交換を行うことが可能であり、互いが並列に接続される複数の第2利用側冷媒回路（10c、10d）（110c、110d）（210c、210d）（310c、310d）（410c、410d）（510c、510d）（610c、610d）（710c、710d）（1010a、1010b）とを備え、

前記吸着熱交換器を通過した空気を屋内に供給することが可能であり、

前記空気熱交換器を通過した空気を屋内に供給することが可能である、

空気調和システム（1）（101）（201）（301）（401）（501）（601）（701）（801）。

【請求項 2】

圧縮機構（61）（161）（261）（361）（461）（561）（661）（761）と熱源側熱交換器（63）（163）（263）（363）（463）（563）（663）（763）とを有しており、前記第1利用側冷媒回路（10a、10b）（110a、110b）（210a、210b）（310a、310b）（410a、410b）（510a、510b）（610a、610b）（710a、710b）及び前記第2利用側冷媒回路（10c、10d）（110c、110d）（210c、210d）（310c、310d）（410c、410d）（510c、510d）（610c、610d）（710c、710d）の両方の熱源として使用する熱源側冷媒回路（10e）（110e）（210e）（310e）（410e）（510e）（610e）（710e）を備えており、

前記第1利用側冷媒回路は、前記圧縮機構の吐出側に接続される吐出ガス連絡配管（8）（108）（208）（308）（408）（508）（608）（708）と、前記圧縮機構の吸入側に接続される吸入ガス連絡配管（9）（109）（209）（309）（409）（509）（609）（709）とに接続されている、

請求項1に記載の空気調和システム（1）（101）（201）（301）（401）（501）（601）（701）。

【請求項 3】

前記第2利用側冷媒回路（10c、10d）（110c、110d）（410c、410d）（510c、510d）は、前記熱源側熱交換器（63）（163）（463）（563）の液側に接続される液連絡配管（7）（107）（407）（507）に接続されるとともに、切換機構（71、81）（171、181）（471、481）（571、581）を介して前記吐出ガス連絡配管（8）（108）（408）（508）及び前記吸入ガス連絡配管（9）（109）（409）（509）に切り換え可能に接続されている、請求項2に記載の空気調和システム（1）（101）（401）（501）。

【請求項 4】

前記第2利用側冷媒回路(210c、210d)(310c、310d)(610c、610d)(710c、710d)は、前記熱源側熱交換器(263)(363)(663)(763)の液側に接続される液連絡配管(207)(307)(607)(707)及び前記吸入ガス連絡配管(209)(309)(609)(709)に接続されている、請求項2に記載の空気調和システム(201)(301)(601)(701)。

【請求項5】

前記第1利用側冷媒回路(110a、110b)(310a、310b)(510a、510b)(710a、710b)と前記第2利用側冷媒回路(110c、110d)(310c、310d)(510c、510d)(710c、710d)とは、一体の利用ユニット(102、103)(302、303)(502、503)(702、703)を構成している、請求項2～4のいずれかに記載の空気調和システム(101)(301)(501)(701)。

【請求項6】

前記利用ユニット(102、103)(302、303)(502、503)(702、703)は、前記吸着熱交換器(122、123、132、133)(322、323、332、333)(522、523、532、533)(722、723、732、733)において除湿又は加湿された空気を屋内に供給することが可能である、請求項5に記載の空気調和システム(101)(301)(501)(701)。

【請求項7】

前記利用ユニット(102、103)(302、303)(502、503)(702、703)は、前記吸着熱交換器(122、123、132、133)(322、323、332、333)(522、523、532、533)(722、723、732、733)において除湿又は加湿された空気を前記空気熱交換器(142、152)(342、352)(542、552)(742、752)において冷媒と熱交換させることが可能である、請求項5に記載の空気調和システム(101)(301)(501)(701)。

【請求項8】

前記空気熱交換器(442、452)(542、552)(642、652)(742、752)のガス側に接続され、前記空気熱交換器を冷媒の蒸発器として機能させる際の前記空気熱交換器における冷媒の蒸発圧力を制御する圧力調節機構(473、483)(573、583)(673、683)(773、783)を備えている、請求項2～7のいずれかに記載の空気調和システム(401)(501)(601)(701)。

【請求項9】

屋内の空気の露点温度に基づいて、前記圧力調節機構(473、483)(573、583)(673、683)(773、783)によって、前記空気熱交換器(442、452)(542、552)(642、652)(742、752)を蒸発器として機能させる際の冷媒の蒸発圧力を制御する、請求項8に記載の空気調和システム(401)(501)(601)(701)。

【請求項10】

前記空気熱交換器(442、452)(542、552)(642、652)(742、752)における冷媒圧力を検出する圧力検出機構(474、484)(574、584)(674、684)(774、784)を備えており、

屋内の空気の露点温度から目標蒸発圧力値(P3)を演算し、前記圧力調節機構(473、483)(573、583)(673、683)(773、783)によって、前記圧力検出機構によって検出された冷媒の蒸発圧力が前記目標蒸発圧力値以上となるように制御する、

請求項9に記載の空気調和システム(401)(501)(601)(701)。

【請求項11】

前記空気熱交換器(442、452)(542、552)(642、652)(742、752)における結露の有無を検出する結露検出機構(446、456)(546、5

5 6) (6 4 6、6 5 6) (7 4 6、7 5 6)を備えており、

前記結露検出機構において結露が検出された場合に、前記目標蒸発圧力値(P 3)を変更する、

請求項1 0に記載の空気調和システム(4 0 1) (5 0 1) (6 0 1) (7 0 1)。

【請求項1 2】

前記空気熱交換器(4 4 2、4 5 2) (5 4 2、5 5 2) (6 4 2、6 5 2) (7 4 2、7 5 2)における結露の有無を検出する結露検出機構(4 4 6、4 5 6) (5 4 6、5 5 6) (6 4 6、6 5 6) (7 4 6、7 5 6)を備えており、

前記結露検出機構において結露が検出された場合に、前記圧縮機構(4 6 1) (5 6 1) (6 6 1) (7 6 1)を停止する、

請求項1 0に記載の空気調和システム(4 0 1) (5 0 1) (6 0 1) (7 0 1)。

【請求項1 3】

前記空気熱交換器(4 4 2、4 5 2) (5 4 2、5 5 2) (6 4 2、6 5 2) (7 4 2、7 5 2)における結露の有無を検出する結露検出機構(4 4 6、4 5 6) (5 4 6、5 5 6) (6 4 6、6 5 6) (7 4 6、7 5 6)を備えており、

前記第2利用側冷媒回路(4 1 0 c、4 1 0 d) (5 1 0 c、5 1 0 d) (6 1 0 c、6 1 0 d) (7 1 0 c、7 1 0 d)は、前記空気熱交換器の液側に接続された利用側膨張弁(4 4 1、4 5 1) (5 4 1、5 5 1) (6 4 1、6 5 1) (7 4 1、7 5 1)を備えており、

前記結露検出機構において結露が検出された場合に、前記利用側膨張弁を閉止する、  
請求項1 0に記載の空気調和システム(4 0 1) (5 0 1) (6 0 1) (7 0 1)。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気調和システム

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和システム、特に、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、屋内の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理する空気調和システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、屋内の冷房と除湿を行う空気調和装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。このような空気調和装置は、熱源側熱交換器としての室外熱交換器と空気熱交換器としての室内熱交換器とを有する蒸気圧縮式の冷媒回路を備えており、この冷媒回路内に冷媒を循環させて冷凍サイクル運転を行う。そして、この空気調和装置は、室内熱交換器における冷媒の蒸発温度を室内空気の露点温度よりも低く設定し、屋内の空気中の水分を凝縮させることで屋内の除湿を行っている。

【0003】

一方、表面に吸着剤が設けられた熱交換器を備えた除湿装置も知られている（例えば、特許文献2参照。）。このような除湿装置は、吸着剤が設けられた2つの熱交換器を備えており、2つの熱交換器の一方において空気中の水分を吸着して除湿する吸着動作を行い、2つの熱交換器の他方において吸着された水分を脱離させる再生動作を行う。その際、水分を吸着する方の熱交換器には冷却塔で冷却された水が供給され、再生される熱交換器には温排水が供給される。そして、この除湿装置は、吸着動作及び再生動作によって除湿された空気を屋内へ供給するようになっている。

【特許文献1】 国際公開第03／029728号パンフレット

【特許文献2】 特開平7-265649号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記前者の空気調和装置では、室内熱交換器における冷媒の蒸発温度を屋内の空気の露点温度よりも低く設定し、空気中の水分を凝縮させることで屋内の潜熱負荷を処理している。つまり、室内熱交換器における冷媒の蒸発温度が屋内の空気の露点温度よりも高くても顕熱負荷の処理は可能であるが、潜熱負荷を処理するためには、室内熱交換器における冷媒の蒸発温度を低い値に設定しなければならなくなっている。このため、蒸気圧縮式の冷凍サイクルの高低圧差が大きくなり、圧縮機における消費動力が大きくなり、低いCOP（成績係数）しか得られないという問題があった。

【0005】

また、上記後者の除湿装置では、冷却塔で冷却された冷却水、すなわち、屋内の温度に比べてそれほど温度の低い冷却水を熱交換器へ供給している。したがって、この除湿装置では、屋内の潜熱負荷は処理できても顕熱負荷を処理できないという問題があった。

これに対して、本願発明者は、熱源側熱交換器と利用側熱交換器としての吸着熱交換器とを有する蒸気圧縮式の冷媒回路を備えた空気調和装置を発明している（例えば、特願2003-351268号参照。）。この空気調和装置は、表面に吸着剤が設けられた吸着熱交換器に空気中の水分を吸着させる吸着動作と吸着熱交換器から水分を脱離させる再生動作とを交互に行い、吸着熱交換器を通過した空気を屋内へ供給して屋内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理することができるものである。つまり、上記前者の空気調和装置のように空気中の水分を凝縮させて空気の除湿を行うのではなく、空気中の水分を吸着剤に吸着させて空気を除湿しているため、冷媒の蒸発温度を空気の露点温度よりも低く設定する必要がなく、冷媒の蒸発温度を空気の露点温度以上に設定しても空気の除湿が可能となる。このため、この空気調和装置によれば、空気を除湿する場合も冷媒の蒸発温度を従来よりも高い温度に設定することができ、冷凍サイクルの高低圧差を縮小することができる。この結果、圧縮機における消費動力を減らすことが可能となり、COPを向上させることがで

きる。また、空気の除湿を行う場合に、吸着熱交換器において必要な冷媒の蒸発温度よりも低い温度に設定することによって、その屋内の顕熱負荷も併せて処理することができる。

#### 【０００６】

次に、本願発明者は、上述の吸着熱交換器を用いた空気調和装置をビル等の建物に設置される空気調和システム（いわゆる、マルチ空気調和システム）に適用しようとしているが、このような大規模な空気調和システムにおいては、吸着熱交換器を用いた空気調和装置を複数台設置しなければならないため、吸着熱交換器の数に応じて熱源としての圧縮機等を設置しなければならなくなり、コストアップ及びメンテナンス箇所が多くなるという問題点が生じてしまう。

#### 【０００７】

本発明の課題は、吸着熱交換器を用いた空気調和装置を複数台設置する際に生じるコストアップやメンテナンス箇所の増加を抑えることにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【０００８】

第１の発明にかかる空気調和システムは、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、屋内の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理する空気調和システムであって、互いが並列に接続される複数の第１利用側冷媒回路と、互いが並列に接続される複数の第２利用側冷媒回路とを備えている。第１利用側冷媒回路は、表面に吸着剤が設けられた吸着熱交換器を有しており、冷媒の蒸発器として吸着熱交換器を機能させて空気中の水分を吸着剤に吸着させる吸着動作と、冷媒の凝縮器として吸着熱交換器を機能させて吸着剤から水分を脱離させる再生動作とを交互に行うことが可能である。第２利用側冷媒回路は、空気熱交換器を有しており、冷媒と空気との熱交換を行うことが可能である。空気調和システムは、吸着熱交換器を通過した空気を屋内に供給することが可能であり、空気熱交換器を通過した空気を屋内に供給することが可能である。

#### 【０００９】

この空気調和システムは、吸着熱交換器の吸着動作及び再生動作を交互に行うことで吸着熱交換器を通過する空気を除湿又は加湿することによって主として屋内の潜熱負荷を処理することが可能な複数の第１利用側冷媒回路と、空気熱交換器を通過する空気と熱交換することによって主として屋内の顕熱負荷を処理することが可能な複数の第２利用側冷媒回路とを備えた、いわゆる、マルチ式の空気調和システムを構成している。ここで、複数の第１利用側冷媒回路は、互いが並列に接続されている。また、複数の第２利用側冷媒回路は、互いが並列に接続されている。つまり、少なくとも、第１利用側冷媒回路を含むシステム（以下、潜熱負荷処理システムとする）、又は、第２利用側冷媒回路を含むシステム（以下、顕熱負荷処理システムとする）ごとに、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うための熱源をまとめるようにしている。これにより、吸着熱交換器を用いた空気調和装置を複数台設置する際に生じるコストアップやメンテナンス箇所の増加を抑えることができる。

#### 【００１０】

第２の発明にかかる空気調和システムは、第１の発明にかかる空気調和システムにおいて、圧縮機構と熱源側熱交換器とを有しており、第１利用側冷媒回路及び第２利用側冷媒回路の両方の熱源として使用される熱源側冷媒回路を備えている。第１利用側冷媒回路は、圧縮機構の吐出側に接続される吐出ガス連絡配管と、圧縮機構の吸入側に接続される吸入ガス連絡配管とに接続されている。

#### 【００１１】

この空気調和システムでは、１つの熱源側冷媒回路に対して第１利用側冷媒回路及び第２利用側冷媒回路の両方が接続されているため、熱源が１つにまとめられて、コストアップやメンテナンス箇所の増加がさらに抑えられている。しかも、この空気調和システムでは、第１利用側冷媒回路が熱源側冷媒回路の圧縮機構の吐出側及び吸入側に吐出ガス連絡配管及び吸入ガス連絡配管を介して接続されて潜熱負荷処理システムを構成しているため

、複数の第1利用側冷媒回路のそれぞれにおいて、吸着熱交換器を蒸発器として機能させたり凝縮器として機能させることで、屋内のある空調空間では除湿を行いつつ、他の空調空間では加湿を行う等のように、屋内の各空調空間のニーズに応じて、除湿又は加湿を行うことが可能である。また、圧縮機構を屋外等の第1及び第2利用側冷媒回路とは別の場所に設置することができるため、屋内における音や振動を低減することができる。ここで、圧縮機構とは、1台の圧縮機のみならず、2以上の圧縮機が並列に接続されたものも含む。

#### 【0012】

第3の発明にかかる空気調和システムは、第2の発明にかかる空気調和システムにおいて、第2利用側冷媒回路は、熱源側熱交換器の液側に接続される液連絡配管に接続されるとともに、切換機構を介して吐出ガス連絡配管及び吸入ガス連絡配管に切り換え可能に接続されている。

この空気調和システムでは、第2利用側冷媒回路が熱源側冷媒回路の熱源側熱交換器の液側に液連絡配管を介して接続されるとともに、圧縮機構の吐出側及び吸入側に吐出ガス連絡配管及び吸入ガス連絡配管を介して接続されて顕熱負荷処理システムを構成しており、しかも、圧縮機構の吐出側及び吸入側との接続状態が切換機構によって切り換え可能になっているため、吐出ガス連絡配管を介して接続されるように切換機構を切り換えることで、空気熱交換器を凝縮器として機能させて屋内の暖房を行ったり、吸入ガス連絡配管を介して接続されるように切換機構を切り換えることで、空気熱交換器を蒸発器として機能させて屋内の冷房を行うことが可能である。しかも、複数の第2利用側冷媒回路のそれぞれにおいて、空気熱交換器を蒸発器として機能させたり凝縮器として機能させることで、屋内のある空調空間では冷房を行いつつ、他の空調空間では暖房を行う等のように、屋内の各場所のニーズに応じて、冷房又は暖房を同時に行う、いわゆる、冷房及び暖房の同時運転が可能な空気調和システムを構成することが可能である。

#### 【0013】

第4の発明にかかる空気調和システムは、第2の発明にかかる空気調和システムにおいて、第2利用側冷媒回路は、熱源側熱交換器の液側に接続される液連絡配管及び吸入ガス連絡配管に接続されている。

この空気調和システムでは、第2利用側冷媒回路が熱源側冷媒回路の熱源側熱交換器の液側に液連絡配管を介して接続されるとともに、圧縮機構の吸入側に吸入ガス連絡配管を介して接続されて顕熱負荷処理システムを構成しているため、空気熱交換器を蒸発器として機能させて屋内の冷房を行うことが可能である。

#### 【0014】

第5の発明にかかる空気調和システムは、第2～4の発明のいずれかにかかる空気調和システムにおいて、第1利用側冷媒回路と第2利用側冷媒回路とは、一体の利用ユニットを構成している。

この空気調和システムでは、第1利用側冷媒回路と第2利用側冷媒回路とが一体の利用ユニットを構成しているため、屋内に第1利用側冷媒回路を備えたユニットと第2利用側冷媒回路を備えたユニットとを別々に設置する場合に比べて、ユニットサイズのコンパクト化やユニットの設置工事の省力化を図ることができる。

#### 【0015】

第6の発明にかかる空気調和システムは、第5の発明にかかる空気調和システムにおいて、利用ユニットは、吸着熱交換器において除湿又は加湿された空気を屋内に供給することが可能である。

この空気調和システムでは、吸着熱交換器、すなわち、第1利用側冷媒回路において除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気を屋内に供給することができるため、1つのユニットによって、屋内を除湿又は加湿する運転のみを行うことができる。

#### 【0016】

第7の発明にかかる空気調和システムは、第5の発明にかかる空気調和システムにおいて、利用ユニットは、吸着熱交換器において除湿又は加湿された空気を空気熱交換器にお

いて冷媒と熱交換させることが可能である。

この空気調和システムでは、吸着熱交換器、すなわち、第1利用側冷媒回路において除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気をさらに顕熱処理することができるため、例えば、吸着熱交換器によって潜熱負荷の処理とともに顕熱負荷がいくらか処理されて屋内の目標空気温度に適さない温度に変化した場合であっても、この空気を屋内にそのまま吹き出してしまうのではなく、さらに、空気熱交換器によって顕熱処理して屋内の目標空気温度に適する温度にした後に、屋内に吹き出す運転を行うことができる。

#### 【0017】

第8の発明にかかる空気調和システムは、第2～7の発明にかかる空気調和システムのいずれかにおいて、空気熱交換器のガス側に接続され、空気熱交換器を冷媒の蒸発器として機能させる際の空気熱交換器における冷媒の蒸発圧力を制御する圧力調節機構を備えている。

第9の発明にかかる空気調和システムは、第8の発明にかかる空気調和システムにおいて、屋内の空気の露点温度に基づいて、圧力調節機構によって、空気熱交換器を蒸発器として機能させる際の冷媒の蒸発圧力を制御する。

#### 【0018】

この空気調和システムでは、屋内の空気の露点温度に基づいて、例えば、空気熱交換器における冷媒の蒸発温度が露点温度以下にならないように、圧力調節機構を制御することによって、空気熱交換器の表面において空気中の水分が結露しないようにして、空気熱交換器におけるドレン水の発生を抑えることができる。これにより、第2の利用側冷媒回路を有するユニットにドレン配管が不要となり、第2の利用側冷媒回路を有するユニットの設置工事の省力化を図ることができる。

#### 【0019】

ここで、屋内の空気の露点温度は、例えば、空気熱交換器を有するユニット内に設けられた露点センサを用いて、このユニット内に吸入される屋内の空気の露点温度を実測したり、空気熱交換器を有するユニットに設けられた温度・湿度センサを用いて、ユニット内に吸入される屋内の空気の温度及び湿度を実測してこれらの実測値から露点温度を演算してもよい。また、空気熱交換器を有するユニットが露点センサや温度・湿度センサを備えていない場合には、吸着熱交換器を有するユニットに設けられた露点センサ、温度・湿度センサの実測値を使用してもよい。

#### 【0020】

第10の発明にかかる空気調和システムは、第9の発明にかかる空気調和システムにおいて、空気熱交換器における冷媒圧力を検出する圧力検出機構を備えている。空気調和システムは、屋内の空気の露点温度から目標蒸発圧力値を演算し、圧力調節機構によって、圧力検出機構によって検出された冷媒の蒸発圧力が目標蒸発圧力値以上となるように調節する。

#### 【0021】

この空気調和システムでは、圧力調節機構による空気熱交換器における冷媒の蒸発圧力の制御値として、露点温度ではなく圧力検出機構によって実測される空気熱交換器の冷媒の蒸発圧力を用いているため、露点温度を用いて冷媒の蒸発圧力を制御する場合に比べて制御応答性を向上させることができる。

第11の発明にかかる空気調和システムは、第10の発明にかかる空気調和システムにおいて、空気熱交換器における結露の有無を検出する結露検出機構を備えている。空気調和システムは、結露検出機構において結露が検出された場合に、目標蒸発圧力値を変更する。

#### 【0022】

この空気調和システムでは、結露検出機構によって空気熱交換器における結露を確実に検出するとともに、結露が検出された場合に、例えば、目標蒸発圧力値を高くする変更を行うことによって、空気熱交換器における冷媒の蒸発温度を高くして、空気熱交換器における結露を確実に防ぐことができる。

第 1 2 の発明にかかる空気調和システムは、第 1 0 の発明にかかる空気調和システムにおいて、空気熱交換器における結露の有無を検出する結露検出機構を備えている。空気調和システムは、結露検出機構において結露が検出された場合に、圧縮機構を停止する。

#### 【 0 0 2 3 】

この空気調和システムでは、結露検出機構によって空気熱交換器における結露を確実に検出するとともに、結露が検出された場合に、圧縮機構を停止するようにしているため、空気熱交換器における結露を確実に防ぐことができる。

第 1 3 の発明にかかる空気調和システムは、第 1 0 の発明にかかる空気調和システムにおいて、空気熱交換器における結露の有無を検出する結露検出機構を備えている。第 2 利用側冷媒回路は、空気熱交換器の液側に接続された利用側膨張弁を備えている。空気調和システムは、結露検出機構において結露が検出された場合に、利用側膨張弁を閉止する。

#### 【 0 0 2 4 】

この空気調和システムでは、結露検出機構によって空気熱交換器における結露を確実に検出するとともに、結露が検出された場合に、利用側膨張弁を閉止するようにしているため、空気熱交換器における結露を確実に防ぐことができる。

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 2 5 】

以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

第 1 の発明では、吸着熱交換器を用いた空気調和装置を複数台設置する際に生じるコストアップやメンテナンス箇所の増加を抑えることができる。

第 2 の発明では、1 つの熱源側冷媒回路に対して第 1 利用側冷媒回路及び第 2 利用側冷媒回路の両方が接続されているため、熱源が 1 つにまとめられて、コストアップやメンテナンス箇所の増加がさらに抑えられている。

#### 【 0 0 2 6 】

第 3 の発明では、複数の第 2 利用側冷媒回路のそれぞれにおいて、空気熱交換器を蒸発器として機能させたり凝縮器として機能させることで、屋内のある空調空間では冷房を行うつつ、他の空調空間では暖房を行う等のように、屋内の各空調空間のニーズに応じて、冷房又は暖房を同時に行う、いわゆる、冷房及び暖房の同時運転が可能な空気調和システムを構成することが可能である。

#### 【 0 0 2 7 】

第 4 の発明では、空気熱交換器を蒸発器として機能させて屋内の冷房を行うことが可能である。

第 5 の発明では、屋内に第 1 利用側冷媒回路を備えたユニットと第 2 利用側冷媒回路を備えたユニットとを別々に設置する場合に比べて、ユニットサイズのコンパクト化やユニットの設置工事の省力化を図ることができる。

#### 【 0 0 2 8 】

第 6 の発明では、1 つのユニットによって、屋内を除湿又は加湿する運転のみを行うことができる。

第 7 の発明では、例えば、吸着熱交換器によって潜熱負荷の処理とともに顕熱負荷がいくらか処理されて屋内の目標空気温度に適さない温度に変化した場合であっても、この空気を屋内に吹き出してしまうのではなく、さらに、空気熱交換器によって顕熱処理して屋内の目標空気温度に適する温度にした後に、屋内に吹き出す運転を行うことができる。

#### 【 0 0 2 9 】

第 8 及び第 9 の発明では、第 2 利用側冷媒回路を有するユニットにドレン配管が不要となり、第 2 利用側冷媒回路を有するユニットの設置工事の省力化、さらには、第 1 利用側冷媒回路を有するユニット、又は、第 1 及び第 2 利用側冷媒回路の両方を有するユニット全ての設置工事の省力化を図ることができる。

第 1 0 の発明では、圧力調節機構による空気熱交換器における冷媒の蒸発圧力の制御値として、露点温度ではなく圧力検出機構によって実測される空気熱交換器の冷媒の蒸発圧力を用いているため、露点温度を用いて冷媒の蒸発圧力を制御する場合に比べて制御応答

性を向上させることができる。

#### 【0030】

第11の発明では、結露検出機構によって空気熱交換器における結露を確実に検出するとともに、結露が検出された場合に、例えば、目標蒸発圧力値を高くする変更を行うことによって、空気熱交換器における冷媒の蒸発温度を高くして、空気熱交換器における結露を確実に防ぐことができる。

第12の発明では、結露検出機構によって空気熱交換器における結露を確実に検出するとともに、結露が検出された場合に、第2の圧縮機構を停止するようにしているため、空気熱交換器における結露を確実に防ぐことができる。

#### 【0031】

第13の発明では、結露検出機構によって空気熱交換器における結露を確実に検出するとともに、結露が検出された場合に、利用側膨張弁を閉止するようにしているため、空気熱交換器における結露を確実に防ぐことができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0032】

以下、図面に基づいて、本発明にかかる空気調和システムの実施形態について説明する。

#### 〔第1実施形態〕

##### （1）空気調和システムの構成

図1は、本発明にかかる第1実施形態の空気調和システム1の概略の冷媒回路図である。空気調和システム1は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、ビル等の屋内の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理する空気調和システムである。空気調和システム1は、いわゆる、セパレート型のマルチ空気調和システムであり、主として、互いが並列に接続される複数台（本実施形態では、2台）の潜熱系統利用ユニット2、3と、互いが並列に接続される複数台（本実施形態では、2台）の顕熱系統利用ユニット4、5と、熱源ユニット6と、潜熱系統利用ユニット2、3及び顕熱系統利用ユニット4、5と熱源ユニット6とを接続する連絡配管7、8、9とを備えている。本実施形態において、熱源ユニット6は、潜熱系統利用ユニット2、3及び顕熱系統利用ユニット4、5に共通の熱源として機能する。また、本実施形態において、熱源ユニット6は、1台だけであるが、潜熱系統利用ユニット2、3や顕熱系統利用ユニット4、5の台数が多い場合等においては複数台を並列に接続していてもよい。

#### 【0033】

##### ＜潜熱系統利用ユニット＞

潜熱系統利用ユニット2、3は、ビル等の屋内の天井に埋め込みや吊り下げ等により、壁掛け等により、又は、天井裏の空間に設置されている。潜熱系統利用ユニット2、3は、連絡配管8、9を介して熱源ユニット6に接続されており、熱源ユニット6との間で冷媒回路10を構成している。潜熱系統利用ユニット2、3は、この冷媒回路10内において冷媒を循環させて蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システム（以下の説明においても、潜熱負荷処理システムという文言を使用する場合には、潜熱系統利用ユニット2、3と熱源ユニット6との組み合わせを指すものとする）として機能する。

#### 【0034】

次に、潜熱系統利用ユニット2、3の構成について説明する。尚、潜熱系統利用ユニット2と潜熱系統利用ユニット3とは同様の構成であるため、ここでは、潜熱系統利用ユニット2の構成のみ説明し、潜熱系統利用ユニット3の構成については、潜熱系統利用ユニット2の各部を示す20番台の符号の代わりに30番台の符号を付して、各部の説明を省略する。

#### 【0035】

潜熱系統利用ユニット2は、主として、冷媒回路10の一部を構成しており、空気を除湿又は加湿することが可能な潜熱系統利用側冷媒回路10aを備えている。この潜熱系統

利用側冷媒回路１０aは、主として、潜熱系統利用側四路切換弁２１と、第１吸着熱交換器２２と、第２吸着熱交換器２３と、潜熱系統利用側膨張弁２４とを備えている。

潜熱系統利用側四路切換弁２１は、潜熱系統利用側冷媒回路１０aに流入する冷媒の流路を切り換えるための弁であり、その第１ポート２１aは吐出ガス連絡配管８を介して熱源ユニット６の圧縮機構６１（後述）の吐出側に接続されており、その第２ポート２１bは吸入ガス連絡配管９を介して熱源ユニット６の圧縮機構６１の吸入側に接続されており、その第３ポート２１cは第１吸着熱交換器２２のガス側端部に接続されており、第４ポート２１dは第２吸着熱交換器２３のガス側端部に接続されている。そして、潜熱系統利用側四路切換弁２１は、第１ポート２１aと第３ポート２１cとを接続するとともに第２ポート２１bと第４ポート２１dとを接続（第１状態、図１の潜熱系統利用側四路切換弁２１の実線を参照）したり、第１ポート２１aと第４ポート２１dとを接続するとともに第２ポート２１bと第３ポート２１cとを接続（第２状態、図１の潜熱系統利用側四路切換弁２１の破線を参照）する切り換えを行うことが可能である。

#### 【００３６】

第１吸着熱交換器２２及び第２吸着熱交換器２３は、伝熱管と多数のフィンとにより構成されたクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。具体的に、第１吸着熱交換器２２及び第２吸着熱交換器２３は、長方形板状に形成されたアルミニウム製の多数のフィンと、このフィンを貫通する銅製の伝熱管とを有している。尚、第１吸着熱交換器２２及び第２吸着熱交換器２３は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器に限らず、他の形式の熱交換器、例えば、コルゲートフィン式の熱交換器等であってもよい。

#### 【００３７】

第１吸着熱交換器２２及び第２吸着熱交換器２３は、そのフィンの表面に吸着剤がディップ成形（浸漬成形）により担持されている。尚、フィン及び伝熱管の表面に吸着剤を担持させる方法としては、ディップ成形に限らず、吸着剤としての性能を損なわない限り、どのような方法でその表面に吸着剤を担持してもよい。この吸着剤としては、ゼオライト、シリカゲル、活性炭、親水性又は吸水性を有する有機高分子ポリマー系材料、カルボン酸基又はスルホン酸基を有するイオン交換樹脂系材料、感温性高分子等の機能性高分子材料などを用いることが可能である。

#### 【００３８】

第１吸着熱交換器２２及び第２吸着熱交換器２３は、その外側に空気を通過させながら冷媒の蒸発器として機能させることで、その表面に担持された吸着剤に空気中の水分が吸着させることができる。また、第１吸着熱交換器２２及び第２吸着熱交換器２３は、その外側に空気を通過させながら冷媒の凝縮器として機能させることで、その表面に担持された吸着剤に吸着された水分を脱離させることができる。

#### 【００３９】

潜熱系統利用側膨張弁２４は、第１吸着熱交換器２２の液側端部と第２吸着熱交換器２３の液側端部との間に接続された電動膨張弁であり、凝縮器として機能する第１吸着熱交換器２２及び第２吸着熱交換器２３の一方から蒸発器として機能する第１吸着熱交換器２２及び第２吸着熱交換器２３の他方に送られる冷媒を減圧することができる。

また、潜熱系統利用ユニット２は、詳細は図示しないが、屋外の空気（以下、屋外空気ＯＡとする）をユニット内に吸入するための外気吸入口と、ユニット内から屋外に空気を排出するための排気口と、屋内の空気（以下、屋内空気ＲＡとする）をユニット内に吸入するための内気吸入口と、ユニット内から屋内に吹き出される空気（以下、供給空気ＳＡとする）を供給するための給気口と、排気口に連通するようにユニット内に配置された排気ファンと、給気口に連通するようにユニット内に配置された給気ファンと、空気流路を切り換えるためのダンパー等からなる切換機構とを備えている。これにより、潜熱系統利用ユニット２は、屋外空気ＯＡを外気吸入口からユニット内に吸入して第１又は第２吸着熱交換器２２、２３を通過させた後に給気口から屋内に供給空気ＳＡとして供給したり、屋外空気ＯＡを外気吸入口からユニット内に吸入して第１又は第２吸着熱交換器２２、２

3を通過させた後に排気口から屋外に排出空気E Aとして排出したり、屋内空気R Aを内気吸入口からユニット内に吸入して第1又は第2吸着熱交換器22、23を通過させた後に給気口から屋内に供給空気S Aとして供給したり、屋内空気R Aを内気吸入口からユニット内に吸入して第1又は第2吸着熱交換器22、23を通過させた後に排気口から屋外に排出空気E Aとして排出することができるようになっている。

#### 【0040】

さらに、潜熱系統利用ユニット2は、ユニット内に吸入される屋内空気R Aの温度及び相対湿度を検出するR A吸入温度・湿度センサ25と、ユニット内に吸入される屋外空気O Aの温度及び相対湿度を検出するO A吸入温度・湿度センサ26と、ユニット内から屋内に供給される供給空気S Aの温度を検出するS A供給温度センサ27と、潜熱系統利用ユニット2を構成する各部の動作を制御する潜熱系統利用側制御部28とを備えている。そして、潜熱系統利用側制御部28は、潜熱系統利用ユニット2の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリを有しており、リモコン11及び後述の熱源ユニット6の熱源側制御部65を通じて、屋内の空気の目標温度及び目標湿度の入力信号等のやりとりを行ったり、熱源ユニット6との間で制御信号等のやりとりを行うこともできるようになっている。

#### 【0041】

##### <顕熱系統利用ユニット>

顕熱系統利用ユニット4、5は、ビル等の屋内の天井に埋め込みや吊り下げ等により、壁掛け等により、又は、天井裏の空間に設置されている。顕熱系統利用ユニット4、5は、連絡配管7、8、9及び接続ユニット14、15を介して熱源ユニット6に接続されており、熱源ユニット6との間で冷媒回路10を構成している。顕熱系統利用ユニット4、5は、この冷媒回路10内において冷媒を循環させて蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システムとして機能する（以下の説明においても、潜熱負荷処理システムという文言を使用する場合には、潜熱系統利用ユニット2、3と熱源ユニット6との組み合わせを指すものとする）。そして、顕熱系統利用ユニット4は潜熱系統利用ユニット2と同じ空調空間に設置されており、顕熱系統利用ユニット5は潜熱系統利用ユニット3と同じ空調空間に設置されている。すなわち、潜熱系統利用ユニット2と顕熱系統利用ユニット4とがペアになって、ある空調空間の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理しており、潜熱系統利用ユニット3と顕熱系統利用ユニット5とがペアになって、別の空調空間の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理している。

#### 【0042】

次に、顕熱系統利用ユニット4、5の構成について説明する。尚、顕熱系統利用ユニット4と顕熱系統利用ユニット5とは同様の構成であるため、ここでは、顕熱系統利用ユニット4の構成のみ説明し、顕熱系統利用ユニット5の構成については、顕熱系統利用ユニット4の各部を示す40番台の符号の代わりに50番台の符号を付して、各部の説明を省略する。

#### 【0043】

顕熱系統利用ユニット4は、主として、冷媒回路10の一部を構成しており、空気を除湿又は加湿することが可能な顕熱系統利用側冷媒回路10c（顕熱系統利用ユニット5では、顕熱系統利用側冷媒回路10d）を備えている。この顕熱系統利用側冷媒回路10cは、主として、顕熱系統利用側膨張弁41と、空気熱交換器42とを備えている。本実施形態において、顕熱系統利用側膨張弁41は、冷媒流量の調節等を行うために、空気熱交換器42の液側に接続された電動膨張弁である。本実施形態において、空気熱交換器42は、伝熱管と多数のフィンとにより構成されたクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であり、冷媒と屋内空気R Aとの熱交換を行うための機器である。本実施形態において、顕熱系統利用ユニット4は、ユニット内に屋内空気R Aを吸入して、熱交換した後に、供給空気S Aとして屋内に供給するための送風ファン（図示せず）を備えており、屋内空気R Aと空気熱交換器322を流れる冷媒とを熱交換させることが可能である。

#### 【0044】

また、顕熱系統利用ユニット4には、各種のセンサが設けられている。空気熱交換器42の液側には液冷媒の温度を検出する液側温度センサ43が設けられており、空気熱交換器42のガス側にはガス冷媒の温度を検出するガス側温度センサ44が設けられている。さらに、顕熱系統利用ユニット4には、ユニット内に吸入される屋内空気RAの温度を検出するRA吸入温度センサ55が設けられている。また、顕熱系統利用ユニット4は、顕熱系統利用ユニット4を構成する各部の動作を制御する顕熱系統利用側制御部48を備えている。そして、顕熱系統利用側制御部48は、顕熱系統利用ユニット4の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリを有しており、リモコン11を通じて、屋内の空気の目標温度及び目標湿度の入力信号等のやりとりを行ったり、熱源ユニット6との間で制御信号等のやりとりを行うこともできるようになっている。

#### 【0045】

##### <熱源ユニット>

熱源ユニット6は、ビル等の屋上等に設置されており、連絡配管7、8、9を介して潜熱系統利用ユニット2、3及び顕熱系統利用ユニット4、5に接続されており、潜熱系統利用ユニット2、3及び顕熱系統利用ユニット4、5の間で冷媒回路10を構成している。

#### 【0046】

次に、熱源ユニット6の構成について説明する。熱源ユニット6は、主として、冷媒回路10の一部を構成しており、熱源側冷媒回路10eを備えている。この熱源側冷媒回路10eは、主として、圧縮機構61と、3方切換弁62と、熱源側熱交換器63と、熱源側膨張弁64と、レシーバ68とを備えている。

圧縮機構61は、本実施形態において、インバータ制御により運転容量を可変することが可能な容積式圧縮機である。本実施形態において、圧縮機構61は、1台の圧縮機であるが、これに限定されず、利用ユニットの接続台数等に応じて、2台以上の圧縮機が並列に接続されたものであってもよい。

#### 【0047】

3方切換弁62は、熱源側熱交換器63を凝縮器として機能させる際（以下、凝縮運転状態とする）には圧縮機構61の吐出側と熱源側熱交換器63のガス側とを接続し、熱源側熱交換器63を蒸発器として機能させる際（以下、蒸発運転状態とする）には圧縮機構61の吸入側と熱源側熱交換器63のガス側とを接続するように、熱源側冷媒回路10e内における冷媒の流路を切り換えるための弁であり、その第1ポート62aは圧縮機構61の吐出側に接続されており、その第2ポート62bは圧縮機構61の吸入側に接続されており、その第3ポート62cは熱源側熱交換器63のガス側端部に接続されている。そして、3方切換弁62は、上述のように、第1ポート62aと第3ポート62cとを接続（凝縮運転状態に対応、図1の3方切換弁62の実線を参照）したり、第2ポート62bと第3ポート62cとを接続（蒸発運転状態に対応、図1の3方切換弁62の破線を参照）する切り換えを行うことが可能である。また、圧縮機構61の吐出側と3方切換弁62との間には、吐出ガス連絡配管8が接続されている。これにより、圧縮機構61において圧縮・吐出された高圧のガス冷媒を3方切換弁62の切り換え動作に関係なく、潜熱系統利用ユニット2、3や顕熱系統利用ユニット4、5に供給できるようになっている。また、圧縮機構61の吸入側には、潜熱系統利用ユニット2、3や顕熱系統利用ユニット4、5から戻る低圧のガス冷媒が流れる吸入ガス連絡配管9が接続されている。

#### 【0048】

熱源側熱交換器63は、本実施形態において、伝熱管と多数のフィンとにより構成されたクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であり、空気を熱源として冷媒と熱交換するための機器である。本実施形態において、熱源ユニット6は、ユニット内に屋外の空気を取り込み、送り出すための室外ファン（図示せず）を備えており、屋外の空気と熱源側熱交換器63を流れる冷媒とを熱交換させることが可能である。

#### 【0049】

熱源側膨張弁64は、本実施形態において、液連絡配管7を介して熱源側熱交換器63と空気熱交換器42、52との間を流れる冷媒の流量の調節等を行うことが可能な電動膨張弁である。熱源側膨張弁64は、熱源側熱交換器63が凝縮運転状態の場合にはほぼ全開状態で使用され、蒸発運転状態の場合には開度調節されて空気熱交換器42、52から液連絡配管7を介して熱源側熱交換器63に流入する冷媒を減圧するのに使用される。

#### 【0050】

レシーバ68は、熱源側熱交換器63と空気熱交換器42、52との間を流れる冷媒を一時的に溜めるための容器である。本実施形態において、レシーバ68は、熱源側膨張弁64と液連絡配管7との間に接続されている。

また、熱源ユニット6には、各種のセンサが設けられている。具体的には、熱源ユニット6は、圧縮機構61の吸入圧力を検出する吸入圧力センサ66と、圧縮機構61の吐出圧力を検出する吐出圧力センサ67と、熱源ユニット6を構成する各部の動作を制御する熱源側制御部65とを備えている。そして、熱源側制御部65は、熱源ユニット6の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリを有しており、潜熱系統利用ユニット2、3の潜熱系統利用側制御部28、38や顕熱系統利用ユニット4、5の顕熱系統利用側制御部48、58との間で制御信号を伝送できるようになっている。また、熱源側制御部65は、熱源側制御部65との間でも制御信号等のやりとりを行うことができるようになっている。

#### 【0051】

本実施形態の空気調和システム1では、熱源ユニット6の圧縮機構61で圧縮・吐出された高圧のガス冷媒を吐出ガス連絡配管8を介して潜熱系統利用ユニット2、3の吸着熱交換器22、23、32、33に供給し、潜熱系統利用ユニット2、3の吸着熱交換器22、23、32、33から吸入ガス連絡配管9を介して熱源ユニット6の圧縮機構61の吸入側に戻すことができるようになっている。このため、顕熱系統利用ユニット4、5の動作とは無関係に、屋内の除湿又は加湿を行うことができるようになっている。

#### 【0052】

また、顕熱系統利用ユニット4、5は、空気熱交換器42、52のガス側が接続ユニット14、15を介して吐出ガス連絡配管8及び吸入ガス連絡配管9に切り換え可能に接続されている。接続ユニット14、15は、主として、冷暖切換弁71、81と、接続ユニット14、15を構成する各部の動作を制御する接続ユニット制御部72、82とを備えている。冷暖切換弁71、81は、顕熱系統利用ユニット4、5が冷房運転を行う場合には顕熱系統利用ユニット4、5の空気熱交換器42、52のガス側と吸入ガス連絡配管9とを接続する状態（以下、冷房運転状態とする）と、顕熱系統利用ユニット4、5が暖房運転を行う場合には顕熱系統利用ユニット4、5の空気熱交換器42、52のガス側と吐出ガス連絡配管8とを接続する状態（以下、暖房運転状態とする）との切り換えを行う切換機構として機能する弁であり、その第1ポート71a、81aは空気熱交換器42、52のガス側に接続されており、その第2ポート71b、81bは吸入ガス連絡配管9に接続されており、その第3ポート71c、81cは吐出ガス連絡配管8に接続されている。そして、冷暖切換弁71、81は、上述のように、第1ポート71a、81aと第2ポート71b、81bとを接続（冷房運転状態に対応、図1の冷暖切換弁71、81の実線を参照）したり、第1ポート71a、81aと第3ポート71c、81cとを接続（暖房運転状態に対応、図1の冷暖切換弁71、81の破線を参照）する切り換えを行うことが可能である。接続ユニット制御部72、82は、接続ユニット14、15の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリを有しており、顕熱系統利用ユニット4、5の顕熱系統利用側制御部48、58との間で制御信号を伝送できるようになっている。これにより、顕熱系統利用ユニット4、5は、例えば、顕熱系統利用ユニット4を冷房運転しつつ、顕熱系統利用ユニット5を暖房運転する等の、いわゆる、冷暖同時運転を行うことが可能になっている。

#### 【0053】

### （2）空気調和システムの動作

次に、本実施形態の空気調和システム1の動作について説明する。空気調和システム1は、屋内の潜熱負荷を潜熱負荷処理システムで処理し、屋内の顕熱負荷を主として顕熱負荷処理システムで処理することができる。各種の運転動作について説明するのに先だって、まず、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムの単独運転時（すなわち、顕熱系統利用ユニット4、5を運転しない場合）の動作について説明する。

#### 【0054】

空気調和システム1は、潜熱負荷処理システムのための単独運転により、以下のような各種の除湿運転や加湿運転を行うことができる。

##### ＜全換気モード＞

まず、全換気モードにおける除湿運転及び加湿運転について説明する。全換気モードにおいては、潜熱系統利用ユニット2、3の給気ファン及び排気ファンを運転すると、屋外空気OAが外気吸入口を通じてユニット内に吸入されて給気口を通じて供給空気SAとして屋内に供給され、屋内空気RAが内気吸入口を通じてユニット内に吸入されて排気口を通じて排出空気EAとして屋外に排出される運転が行われる。

#### 【0055】

全換気モードの除湿運転中の動作について、図2、図3及び図4を用いて説明する。ここで、図2及び図3は、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における全換気モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。図4は、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における制御フロー図である。

除湿運転中には、図2及び図3に示されるように、例えば、潜熱系統利用ユニット2においては、第1吸着熱交換器22が凝縮器となって第2吸着熱交換器23が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器23が凝縮器となって第1吸着熱交換器22が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット3においても同様に、第1吸着熱交換器32が凝縮器となって第2吸着熱交換器33が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器33が凝縮器となって第1吸着熱交換器32が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

#### 【0056】

以下の説明では、2つの潜熱系統利用ユニット2、3の動作をまとめて記載する。

第1動作では、第1吸着熱交換器22、32についての再生動作と、第2吸着熱交換器23、33についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図2に示されるように、潜熱系統利用側四路切換弁21、31が第1状態（図2の潜熱系統利用側四路切換弁21、31の実線を参照）に設定される。この状態で、圧縮機構61から吐出された高圧のガス冷媒は、吐出ガス連絡配管8、潜熱系統利用側四路切換弁21、31を通じて第1吸着熱交換器22、32に流入し、第1吸着熱交換器22、32を通過する間に凝縮する。そして、凝縮された冷媒は、潜熱系統利用側膨張弁24、34で減圧されて、その後、第2吸着熱交換器23、33を通過する間に蒸発し、潜熱系統利用側四路切換弁21、31、吸入ガス連絡配管9を通じて圧縮機構61に再び吸入される（図2の冷媒回路10に付された矢印を参照）。この際、顕熱系統利用ユニット4、5の顕熱系統利用側膨張弁41、51は閉止されているため、顕熱系統利用ユニット4、5には、冷媒が流れないようになっている。

#### 【0057】

第1動作中において、第1吸着熱交換器22、32では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気RAに付与される。第1吸着熱交換器22、32から脱離した水分は、屋内空気RAに同伴して排気口を通じて排出空気EAとして屋外へ排出される。第2吸着熱交換器23、33では、屋外空気OA中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気OAが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第2吸着熱交換器23、33で除湿された屋外空気OAは、給気口を通過して供給空気SAとして屋内へ供給される（図2の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0058】

第2動作では、第1吸着熱交換器22、32についての吸着動作と、第2吸着熱交換器23、33についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図3に示されるように、潜熱系統利用側四路切換弁21、31が第2状態（図3の潜熱系統利用側四路切換弁21、31の破線を参照）に設定される。この状態で、圧縮機構61から吐出された高圧のガス冷媒は、吐出ガス連絡配管8、潜熱系統利用側四路切換弁21、31を通じて第2吸着熱交換器23、33に流入し、第2吸着熱交換器23、33を通過する間に凝縮する。そして、凝縮された冷媒は、潜熱系統利用側膨張弁24、34で減圧されて、その後、第1吸着熱交換器22、32を通過する間に蒸発し、潜熱系統利用側四路切換弁21、31、吸入ガス連絡配管9を通じて圧縮機構61に再び吸入される（図3の冷媒回路10に付された矢印を参照）。

#### 【0059】

第2動作中において、第2吸着熱交換器23、33では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気RAに付与される。第2吸着熱交換器23、33から脱離した水分は、屋内空気RAに同伴して排気口を通じて排出空気EAとして屋外へ排出される。第1吸着熱交換器22、32では、屋外空気OA中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気OAが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第1吸着熱交換器22、32で除湿された屋外空気OAは、給気口を通して供給空気SAとして屋内へ供給される（図3の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0060】

ここで、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムのみの単独運転時において行われているシステム制御について説明する。

まず、リモコン11、12によって屋内の空気の詳細温度及び目標相対湿度が設定されると、潜熱系統利用ユニット2、3の潜熱系統利用側制御部28、38には、これらの目標温度値及び目標相対湿度値とともに、RA吸入温度・湿度センサ25、35によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の詳細温度値及び相対湿度値と、OA吸入温度・湿度センサ26、36によって検出されたユニット内に吸入される屋外の空気の詳細温度値及び相対湿度値とが入力される。

#### 【0061】

すると、ステップS1において、潜熱系統利用側制御部28、38は、屋内の空気の詳細温度値及び目標相対湿度値からエンタルピの詳細値又は絶対湿度の詳細値を演算し、そして、RA吸入温度・湿度センサ25、35によって検出された温度値及び相対湿度値から屋内からユニット内に吸入される空気の詳細エンタルピの現在値又は絶対湿度の現在値を演算し、両値の差（以下、必要潜熱能力値 $\Delta h$ とする）を演算する。ここで、必要潜熱能力値 $\Delta h$ は、上述のように屋内の空気の詳細エンタルピの詳細値又は絶対湿度の詳細値と現在の屋内の空気の詳細エンタルピ値又は絶対湿度値との差であるため、空気調和システム1において処理しなければならない潜熱負荷に相当するものである。そして、この必要潜熱能力値 $\Delta h$ の値を、潜熱系統利用ユニット2、3の処理能力を上げる必要があるかどうかを熱源側制御部65に知らせるための能力UP信号K1に変換する。例えば、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも小さい場合（すなわち、屋内の空気の詳細湿度値が目標湿度値に近い値であり、処理能力を増減する必要がない場合）には能力UP信号K1を「0」とし、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも処理能力を上げなければならない方向に大きい場合（すなわち、除湿運転においては屋内の空気の詳細湿度値が目標湿度値よりも高く、処理能力を上げる必要がある場合）には能力UP信号K1を「A」とし、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも処理能力を下げなければならない方向に大きい場合（すなわち、除湿運転においては屋内の空気の詳細湿度値が目標湿度値よりも低く、処理能力を下げる必要がある場合）には能力UP信号K1を「B」とする。

#### 【0062】

次に、ステップS2において、熱源側制御部65は、潜熱系統利用側制御部28、38から伝送された潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K1を用いて、目標凝縮温度

値  $T_{cS1}$  及び目標蒸発温度値  $T_{eS1}$  を演算する。例えば、目標凝縮温度値  $T_{cS1}$  は、現在の目標凝縮温度値に潜熱系統利用ユニット 2、3 の能力  $UP$  信号  $K1$  を加算することによって演算される。また、目標蒸発温度値  $T_{eS1}$  は、現在の目標蒸発温度値に潜熱系統利用ユニット 2、3 の能力  $UP$  信号  $K1$  を減算することによって演算される。これにより、能力  $UP$  信号  $K1$  の値が「A」の場合には、目標凝縮温度値  $T_{cS1}$  は高くなり、目標蒸発温度値  $T_{eS1}$  は低くなる。

#### 【0063】

次に、ステップ  $S3$  において、空気調和システム 1 全体の凝縮温度及び蒸発温度の実測値に相当する値であるシステム凝縮温度値  $T_{c1}$  及びシステム蒸発温度値  $T_{e1}$  を演算する。例えば、システム凝縮温度値  $T_{c1}$  及びシステム蒸発温度値  $T_{e1}$  は、吸入圧力センサ 66 によって検出された圧縮機構 61 の吸入圧力値及び吐出圧力センサ 67 によって検出された圧縮機構 61 の吐出圧力値を、これらの圧力値における冷媒の飽和温度に換算することによって演算される。そして、システム凝縮温度値  $T_{c1}$  に対する目標凝縮温度値  $T_{cS1}$  の温度差  $\Delta T_{c1}$  及びシステム蒸発温度値  $T_{e1}$  に対する目標蒸発温度値  $T_{eS1}$  の温度差  $\Delta T_{e1}$  を演算し、これらの温度差を除算することによって圧縮機構 61 の運転容量の増減の要否及び増減幅を決定する。

#### 【0064】

このようにして決定された圧縮機構 61 の運転容量を用いて、圧縮機構 61 の運転容量を制御することで、屋内の空気の目標温度及び目標相対湿度に近づけるシステム制御を行っている。例えば、温度差  $\Delta T_{c1}$  から温度差  $\Delta T_{e1}$  を差し引いた値が正值の場合には圧縮機構 61 の運転容量を増加させ、逆に、温度差  $\Delta T_{c1}$  から温度差  $\Delta T_{e1}$  を差し引いた値が負値の場合には圧縮機構 61 の運転容量を減少させるように制御する。

#### 【0065】

ここで、第 1 吸着熱交換器 22、32 及び第 2 吸着熱交換器 23、33 は、これらの吸着動作及び再生動作によって、空気中の水分を吸着したりや吸着された水分を空気中に脱離させる処理（以下、潜熱処理とする）だけでなく、通過する空気を冷却や加熱して温度を変化させる処理（以下、顕熱処理とする）も行っている。吸着熱交換器において得られる潜熱処理能力及び顕熱処理能力を第 1 動作及び第 2 動作、すなわち、吸着動作及び再生動作の切替時間間隔を横軸として表示したグラフを図 5 に示す。これによると、切替時間間隔を短くした場合（図 5 の時間 C、潜熱優先モードとする）には潜熱処理、すなわち、空気中の水分を吸着したりや脱離させる処理が優先して行われるが、切替時間間隔を長くした場合（図 5 の時間 D、顕熱優先モードとする）には顕熱処理、すなわち、空気を冷却や加熱して温度を変化させる処理が優先して行われることがわかる。例えば、蒸発器として機能する第 1 吸着熱交換器 22、32 及び第 2 吸着熱交換器 23、33 に空気を接触させると、最初は主として表面に設けられた吸着剤によって水分を吸着するため、この際に発生する吸着熱を処理することになるが、吸着剤の水分吸着容量近くまで水分を吸着してしまうと、その後は、主として空気を冷却することになるからである。また、凝縮器として機能する第 1 吸着熱交換器 22、32 及び第 2 吸着熱交換器 23、33 に空気を接触させると、最初は、主として表面に設けられた吸着剤の加熱処理により吸着剤に吸着された水分が空気中に脱離されることになるが、吸着剤に吸着された水分がほぼ脱離されてしまうと、その後は、主として空気を加熱することになるからである。そして、この切替時間間隔を潜熱系統利用側制御部 28、38 からの指令により変更することによって、潜熱処理能力に対する顕熱処理能力の割合（以下、顕熱処理能力比とする）を変更することができるようにしている。尚、後述のように、空気調和システム 1 の潜熱負荷処理システムは、顕熱負荷処理システムとともに運転する場合（すなわち、顕熱系統利用ユニット 4、5 を運転する場合、以下、通常運転とする）には、主として潜熱処理を行うため、切替時間間隔を時間 C、すなわち、潜熱優先モードに設定されている。

#### 【0066】

このように、この空気調和システム 1 では、潜熱負荷処理システムのみの全換気モードの除湿運転において、屋外の空気を除湿するとともに、切替時間間隔に応じて得られる顕

熱処理能力によって冷却を行って屋内に供給する冷房運転を行うことができる。

全換気モードの加湿運転中の動作について、図 6 及び図 7 を用いて説明する。ここで、図 6 及び図 7 は、空気調和システム 1 の潜熱負荷処理システムのみにおける全換気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。尚、空気調和システム 1 において行われているシステム制御については、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略する。

#### 【 0 0 6 7 】

加湿運転中には、図 6 及び図 7 に示されるように、例えば、潜熱系統利用ユニット 2 においては、第 1 吸着熱交換器 2 2 が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 2 3 が蒸発器となる第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 2 3 が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 2 2 が蒸発器となる第 2 動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット 3 においても同様に、第 1 吸着熱交換器 3 2 が凝縮器となって第 2 吸着熱交換器 3 3 が蒸発器となる第 1 動作と、第 2 吸着熱交換器 3 3 が凝縮器となって第 1 吸着熱交換器 3 2 が蒸発器となる第 2 動作とが交互に繰り返される。以下、第 1 動作及び第 2 動作中における冷媒回路 1 0 内の冷媒の流れについては、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略し、第 1 動作及び第 2 動作中における空気の流れについてのみ説明する。

#### 【 0 0 6 8 】

第 1 動作中において、第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気 O A に付与される。第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 から脱離した水分は、屋外空気 O A に同伴して給気口を通じて供給空気 S A として屋内へ供給される。第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 では、屋内空気 R A 中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気 R A が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 で除湿された屋内空気 R A は、排気口を通して排出空気 E A として屋外へ排出される（図 6 の吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の両側に付された矢印を参照）。

#### 【 0 0 6 9 】

第 2 動作中において、第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気 O A に付与される。第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 から脱離した水分は、屋外空気 O A に同伴して給気口を通じて供給空気 S A として屋内へ供給される。第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 では、屋内空気 R A 中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気 R A が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 で除湿された屋内空気 R A は、排気口を通して排出空気 E A として屋外へ排出される（図 7 の吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の両側に付された矢印を参照）。

#### 【 0 0 7 0 】

ここで、第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 及び第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 は、上述の全換気モードの除湿運転と同様に、潜熱処理だけでなく、顕熱処理も行っている。

このように、この空気調和システム 1 では、潜熱負荷処理システムのみでの全換気モードの加湿運転において、屋外の空気を加湿するとともに、切替時間間隔に応じて得られる顕熱処理能力によって加熱を行って屋内に供給する加湿運転を行うことができる。

#### 【 0 0 7 1 】

##### < 循環モード >

次に、循環モードにおける除湿運転及び加湿運転について説明する。循環モードにおいては、潜熱系統利用ユニット 2、3 の給気ファン及び排気ファンを運転すると、屋内空気 R A が内気吸入口を通じてユニット内に吸入されて給気口を通じて供給空気 S A として屋内に供給され、屋外空気 O A が外気吸入口を通じてユニット内に吸入されて排気口を通じて排出空気 E A として屋外に排出される運転が行われる。

#### 【 0 0 7 2 】

循環モードの除湿運転中の動作について、図 8 及び図 9 を用いて説明する。ここで、図 8 及び図 9 は、空気調和システム 1 の潜熱負荷処理システムのみにおける循環モードの除

湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。尚、空気調和システム１において行われているシステム制御については、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略する。

#### 【００７３】

除湿運転中には、図８及び図９に示されるように、例えば、潜熱系統利用ユニット２においては、第１吸着熱交換器２２が凝縮器となって第２吸着熱交換器２３が蒸発器となる第１動作と、第２吸着熱交換器２３が凝縮器となって第１吸着熱交換器２２が蒸発器となる第２動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット３においても同様に、第１吸着熱交換器３２が凝縮器となって第２吸着熱交換器３３が蒸発器となる第１動作と、第２吸着熱交換器３３が凝縮器となって第１吸着熱交換器３２が蒸発器となる第２動作とが交互に繰り返される。以下、第１動作及び第２動作中における冷媒回路１０内の冷媒の流れについては、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略し、第１動作及び第２動作中における空気の流れについてのみ説明する。

#### 【００７４】

第１動作中において、第１吸着熱交換器２２、３２では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気ＯＡに付与される。第１吸着熱交換器２２、３２から脱離した水分は、屋外空気ＯＡに同伴して排気口を通じて排出空気ＥＡとして屋外へ排出される。第２吸着熱交換器２３、３３では、屋内空気ＲＡ中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気ＲＡが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第２吸着熱交換器２３、３３で除湿された屋内空気ＲＡは、給気口を通過して供給空気ＳＡとして屋内へ供給される（図８の吸着熱交換器２２、２３、３２、３３の両側に付された矢印を参照）。

#### 【００７５】

第２動作中において、第２吸着熱交換器２３、３３では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気ＯＡに付与される。第２吸着熱交換器２３、３３から脱離した水分は、屋外空気ＯＡに同伴して排気口を通じて排出空気ＥＡとして屋外へ排出される。第１吸着熱交換器２２、３２では、屋内空気ＲＡ中の水分が吸着剤に吸着されて屋内の空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第１吸着熱交換器２２、３２で除湿された屋内空気ＲＡは、給気口を通過して供給空気ＳＡとして屋内へ供給される（図９の吸着熱交換器２２、２３、３２、３３の両側に付された矢印を参照）。

#### 【００７６】

ここで、第１吸着熱交換器２２、３２及び第２吸着熱交換器２３、３３は、潜熱処理だけでなく、顕熱処理も行っている。

このように、この空気調和システム１では、潜熱負荷処理システムのみの循環モードの除湿運転において、屋内の空気を除湿するとともに、切換時間間隔に応じて得られる顕熱処理能力によって冷却を行って屋内に供給する除湿運転を行うことができる。

#### 【００７７】

循環モードの加湿運転中の動作について、図１０及び図１１を用いて説明する。ここで、図１０及び図１１は、空気調和システム１の潜熱負荷処理システムのみににおける循環モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。尚、空気調和システム１において行われているシステム制御については、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略する。

#### 【００７８】

加湿運転中には、図１０及び図１１に示されるように、例えば、潜熱系統利用ユニット２においては、第１吸着熱交換器２２が凝縮器となって第２吸着熱交換器２３が蒸発器となる第１動作と、第２吸着熱交換器２３が凝縮器となって第１吸着熱交換器２２が蒸発器となる第２動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット３においても同様に、第１吸着熱交換器３２が凝縮器となって第２吸着熱交換器３３が蒸発器となる第１動作と、第２吸着熱交換器３３が凝縮器となって第１吸着熱交換器３２が蒸発器となる第２動作と

が交互に繰り返される。以下、第１動作及び第２動作中における冷媒回路１０内の冷媒の流れについては、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略し、第１動作及び第２動作中における空気の流れについてのみ説明する。

#### 【００７９】

第１動作中において、第１吸着熱交換器２２、３２では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気ＲＡに付与される。第１吸着熱交換器２２、３２から脱離した水分は、屋内空気ＲＡに同伴して給気口を通じて供給空気ＳＡとして屋内へ供給される。第２吸着熱交換器２３、３３では、屋外空気ＯＡ中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気ＯＡが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第２吸着熱交換器２３、３３で除湿された屋外空気ＯＡは、排気口を通して排出空気ＥＡとして屋外へ排出される（図１０の吸着熱交換器２２、２３、３２、３３の両側に付された矢印を参照）。

#### 【００８０】

第２動作中において、第２吸着熱交換器２３、３３では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気ＲＡに付与される。第２吸着熱交換器２３、３３から脱離した水分は、屋内空気ＲＡに同伴して給気口を通じて供給空気ＳＡとして屋内へ供給される。第１吸着熱交換器２２、３２では、屋外空気ＯＡ中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気ＯＡが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第１吸着熱交換器２２、３２で除湿された屋外空気ＯＡは、排気口を通して排出空気ＥＡとして屋外へ排出される（図１１の吸着熱交換器２２、２３、３２、３３の両側に付された矢印を参照）。

#### 【００８１】

ここで、第１吸着熱交換器２２、３２及び第２吸着熱交換器２３、３３は、上述の全換気モードの除湿運転と同様に、潜熱処理だけでなく、顕熱処理も行っている。

このように、この空気調和システム１では、潜熱負荷処理システムのみの循環モードの加湿運転において、屋内の空気を加湿するとともに、切換時間間隔に応じて得られる顕熱処理能力によって加熱を行って屋内に供給する加湿暖房運転を行うことができる。

#### 【００８２】

##### <給気モード>

次に、給気モードにおける除湿運転及び加湿運転について説明する。給気モードにおいては、潜熱系統利用ユニット２、３の給気ファン及び排気ファンを運転すると、屋外空気ＯＡが外気吸入口を通じてユニット内に吸入されて給気口を通じて供給空気ＳＡとして屋内に供給され、屋外空気ＯＡが外気吸入口を通じてユニット内に吸入されて排気口を通じて排出空気ＥＡとして屋外に排出される運転が行われる。

#### 【００８３】

給気モードの除湿運転中の動作について、図１２及び図１３を用いて説明する。ここで、図１２及び図１３は、空気調和システム１の潜熱負荷処理システムのみににおける給気モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。尚、空気調和システム１において行われているシステム制御については、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略する。

#### 【００８４】

除湿運転中には、図１２及び図１３に示されるように、例えば、潜熱系統利用ユニット２においては、第１吸着熱交換器２２が凝縮器となって第２吸着熱交換器２３が蒸発器となる第１動作と、第２吸着熱交換器２３が凝縮器となって第１吸着熱交換器２２が蒸発器となる第２動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット３においても同様に、第１吸着熱交換器３２が凝縮器となって第２吸着熱交換器３３が蒸発器となる第１動作と、第２吸着熱交換器３３が凝縮器となって第１吸着熱交換器３２が蒸発器となる第２動作とが交互に繰り返される。以下、第１動作及び第２動作中における冷媒回路１０内の冷媒の流れについては、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略し、第１動作及び第２動作中における空気の流れについてのみ説明する。

#### 【0085】

第1動作中において、第1吸着熱交換器22、32では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気OAに付与される。第1吸着熱交換器22、32から脱離した水分は、屋外空気OAに同伴して排気口を通じて排出空気EAとして屋外へ排出される。第2吸着熱交換器23、33では、屋外空気OA中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気OAが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第2吸着熱交換器23、33で除湿された屋外空気OAは、給気口を通して供給空気SAとして屋内へ供給される（図12の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0086】

第2動作中において、第2吸着熱交換器23、33では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気OAに付与される。第2吸着熱交換器23、33から脱離した水分は、屋外空気OAに同伴して排気口を通じて排出空気EAとして屋外へ排出される。第1吸着熱交換器22、32では、屋外空気OA中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気OAが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第1吸着熱交換器22、32で除湿された屋外空気OAは、給気口を通して供給空気SAとして屋内へ供給される（図13の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0087】

ここで、第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33は、潜熱処理だけでなく、顕熱処理も行っている。

このように、この空気調和システム1では、潜熱負荷処理システムのみの給気モードの除湿運転において、屋外の空気を除湿するとともに、切換時間間隔に応じて得られる顕熱処理能力によって冷却を行って屋内に供給する除湿運転を行うことができる。

#### 【0088】

給気モードの加湿運転中の動作について、図14及び図15を用いて説明する。ここで、図14及び図15は、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムのみにおける給気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。尚、空気調和システム1において行われているシステム制御については、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略する。

#### 【0089】

加湿運転中には、図14及び図15に示されるように、例えば、潜熱系統利用ユニット2においては、第1吸着熱交換器22が凝縮器となって第2吸着熱交換器23が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器23が凝縮器となって第1吸着熱交換器22が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット3においても同様に、第1吸着熱交換器32が凝縮器となって第2吸着熱交換器33が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器33が凝縮器となって第1吸着熱交換器32が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。以下、第1動作及び第2動作中における冷媒回路10内の冷媒の流れについては、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略し、第1動作及び第2動作中における空気の流れについてのみ説明する。

#### 【0090】

第1動作中において、第1吸着熱交換器22、32では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気OAに付与される。第1吸着熱交換器22、32から脱離した水分は、屋外空気OAに同伴して給気口を通じて供給空気SAとして屋内へ供給される。第2吸着熱交換器23、33では、屋外空気OA中の水分が吸着剤に吸着されて屋外の空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第2吸着熱交換器23、33で除湿された屋外空気OAは、排気口を通して排出空気EAとして屋外へ排出される（図14の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0091】

第2動作中において、第2吸着熱交換器23、33では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気OAに付与される。第2吸着熱交換器23、33から脱離した水分は、屋外空気OAに同伴して給気口を通じて供給空気SAとして屋内へ供給される。第1吸着熱交換器22、32では、屋外空気OA中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気OAが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第1吸着熱交換器22、32で除湿された屋外空気OAは、排気口を通して排出空気EAとして屋外へ排出される（図15の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0092】

ここで、第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33は、潜熱処理だけでなく、顕熱処理も行っている。

このように、この空気調和システム1では、潜熱負荷処理システムのみの給気モードの加湿運転において、屋外の空気を加湿するとともに、切換時間間隔に応じて得られる顕熱処理能力によって加熱を行って屋内に供給する加湿運転を行うことができる。

#### 【0093】

##### ＜排気モード＞

次に、排気モードにおける除湿運転及び加湿運転について説明する。排気モードにおいては、潜熱系統利用ユニット2、3の給気ファン及び排気ファンを運転すると、屋内空気RAが内気吸入口を通じてユニット内に吸入されて給気口を通じて供給空気SAとして屋内に供給され、屋内空気RAが内気吸入口を通じてユニット内に吸入されて排気口を通じて排出空気EAとして屋外に排出される運転が行われる。

#### 【0094】

排気モードの除湿運転中の動作について、図16及び図17を用いて説明する。ここで、図16及び図17は、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムのみにおける排気モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。尚、空気調和システム1において行われているシステム制御については、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略する。

#### 【0095】

除湿運転中には、図16及び図17に示されるように、例えば、潜熱系統利用ユニット2においては、第1吸着熱交換器22が凝縮器となって第2吸着熱交換器23が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器23が凝縮器となって第1吸着熱交換器22が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット3においても同様に、第1吸着熱交換器32が凝縮器となって第2吸着熱交換器33が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器33が凝縮器となって第1吸着熱交換器32が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。以下、第1動作及び第2動作中における冷媒回路10内の冷媒の流れについては、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略し、第1動作及び第2動作中における空気の流れについてののみ説明する。

#### 【0096】

第1動作中において、第1吸着熱交換器22、32では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気RAに付与される。第1吸着熱交換器22、32から脱離した水分は、屋内空気RAに同伴して排気口を通じて排出空気EAとして屋外へ排出される。第2吸着熱交換器23、33では、屋内空気RA中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気RAが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第2吸着熱交換器23、33で除湿された屋内空気RAは、給気口を通して供給空気SAとして屋内へ供給される（図16の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0097】

第2動作中において、第2吸着熱交換器23、33では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気RAに付与される。第2吸着熱交換器23、33から脱離した水分は、屋内空気RAに同伴して

排気口を通じて排出空気E Aとして屋外に排気される。第1吸着熱交換器22、32では、屋内空気R A中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気R Aが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第1吸着熱交換器22、32で除湿された屋内空気R Aは、給気口を通して供給空気S Aとして屋内へ供給される（図17の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0098】

ここで、第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33は、潜熱処理だけでなく、顕熱処理も行っている。

このように、この空気調和システム1では、潜熱負荷処理システムのための排気モードの除湿運転において、屋内の空気を除湿するとともに、切換時間間隔に応じて得られる顕熱処理能力によって冷却を行って屋内に供給する除湿運転を行うことができる。

#### 【0099】

排気モードの加湿運転中の動作について、図18及び図19を用いて説明する。ここで、図18及び図19は、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムのみにおける排気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。尚、空気調和システム1において行われているシステム制御については、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略する。

#### 【0100】

加湿運転中には、図18及び図19に示されるように、例えば、潜熱系統利用ユニット2においては、第1吸着熱交換器22が凝縮器となって第2吸着熱交換器23が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器23が凝縮器となって第1吸着熱交換器22が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット3においても同様に、第1吸着熱交換器32が凝縮器となって第2吸着熱交換器33が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器33が凝縮器となって第1吸着熱交換器32が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。以下、第1動作及び第2動作中における冷媒回路10内の冷媒の流れについては、上述の全換気モードの除湿運転と同様であるため、説明を省略し、第1動作及び第2動作中における空気の流れについてのみ説明する。

#### 【0101】

第1動作中において、第1吸着熱交換器22、32では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気R Aに付与される。第1吸着熱交換器22、32から脱離した水分は、屋内空気R Aに同伴して給気口を通じて供給空気S Aとして屋内へ供給される。第2吸着熱交換器23、33では、屋内空気R A中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気R Aが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第2吸着熱交換器23、33で除湿された屋内空気R Aは、排気口を通して排出空気E Aとして屋外へ排出される（図18の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0102】

第2動作中において、第2吸着熱交換器23、33では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気R Aに付与される。第2吸着熱交換器23、33から脱離した水分は、屋内空気S Aに同伴して給気口を通じて供給空気S Aとして屋内へ供給される。第1吸着熱交換器22、32では、屋内空気R A中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気R Aが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第1吸着熱交換器22、32で除湿された屋内空気R Aは、排気口を通して排出空気E Aとして屋外へ排出される（図19の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0103】

ここで、第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33は、潜熱処理だけでなく、顕熱処理も行っている。

このように、この空気調和システム1では、潜熱負荷処理システムのための排気モードの加湿運転において、屋内の空気を加湿するとともに、切換時間間隔に応じて得られる顕熱

処理能力によって加熱を行って屋内に供給する加湿運転を行うことができる。

#### 【0104】

次に、顕熱系統利用ユニット4、5を含めた空気調和システム1全体を運転する場合における空気調和システム1の動作について説明する。空気調和システム1は、屋内の潜熱負荷を主として潜熱負荷処理システム（すなわち、潜熱系統利用ユニット2、3）で処理し、屋内の顕熱負荷を主として顕熱負荷処理システム（すなわち、顕熱系統利用ユニット4、5）で処理することができる。以下に、各種の運転動作について説明する。

#### 【0105】

##### ＜除湿冷房運転＞

まず、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムを全換気モードで除湿運転を行いつつ、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムで冷房運転を行う冷房除湿運転における動作について、図20、図21、図22及び図23を用いて説明する。ここで、図20及び図21は、空気調和システム1における全換気モードの除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。図22は、空気調和システム1における通常運転時の制御フロー図である。図23は、空気調和システム1における通常運転時の制御フロー図である（吸着熱交換器22、23、32、33の切替時間間隔の変更を行う場合）。尚、図22及び図23においては、潜熱系統利用ユニット2及び顕熱系統利用ユニット4のペアと潜熱系統利用ユニット3及び顕熱系統利用ユニット5のペアとは同様の制御フローであるため、潜熱系統利用ユニット3及び顕熱系統利用ユニット5のペアの制御フローの図示を省略している。

#### 【0106】

まず、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムの動作について説明する。

潜熱負荷処理システムの潜熱系統利用ユニット2においては、上述の潜熱負荷処理システムの単独運転時の場合と同様に、第1吸着熱交換器22が凝縮器となって第2吸着熱交換器23が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器23が凝縮器となって第1吸着熱交換器22が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット3においても同様に、第1吸着熱交換器32が凝縮器となって第2吸着熱交換器33が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器33が凝縮器となって第1吸着熱交換器32が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

#### 【0107】

以下の説明では、2つの潜熱系統利用ユニット2、3の動作をまとめて記載する。

第1動作では、第1吸着熱交換器22、32についての再生動作と、第2吸着熱交換器23、33についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図20に示されるように、潜熱系統利用側四路切替弁21、31が第1状態（図20の潜熱系統利用側四路切替弁21、31の実線を参照）に設定される。この状態で、圧縮機構61から吐出された高圧のガス冷媒は、吐出ガス連絡配管8、潜熱系統利用側四路切替弁21、31を通じて第1吸着熱交換器22、32に流入し、第1吸着熱交換器22、32を通過する間に凝縮する。そして、凝縮された冷媒は、潜熱系統利用側膨張弁24、34で減圧されて、その後、第2吸着熱交換器23、33を通過する間に蒸発し、潜熱系統利用側四路切替弁21、31、吸入ガス連絡配管9を通じて圧縮機構61に再び吸入される（図20の冷媒回路10に付された矢印を参照）。ここで、顕熱系統利用ユニット4、5の顕熱系統利用側膨張弁41、51は、上述の潜熱負荷処理システムのための運転の場合と異なり、冷房運転を行うために、空気熱交換器42、52に冷媒を流すために開けられて開度調節された状態になっているため、圧縮機構61において圧縮され吐出された高圧のガス冷媒の一部が潜熱系統利用ユニット2、3を流れていることになる。

#### 【0108】

第1動作中において、第1吸着熱交換器22、32では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気RAに付与される。第1吸着熱交換器22、32から脱離した水分は、屋内空気RAに同伴して排気口を通じて排出空気EAとして屋外へ排出される。第2吸着熱交換器23、33では

、屋外空気O A中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気O Aが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第2吸着熱交換器23、33で除湿された屋外空気O Aは、給気口を通して供給空気S Aとして屋内へ供給される（図20の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0109】

第2動作では、第1吸着熱交換器22、32についての吸着動作と、第2吸着熱交換器23、33についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図21に示されるように、潜熱系統利用側四路切換弁21、31が第2状態（図21の潜熱系統利用側四路切換弁21、31の破線を参照）に設定される。この状態で、圧縮機構61から吐出された高圧のガス冷媒は、吐出ガス連絡配管8、潜熱系統利用側四路切換弁21、31を通じて第2吸着熱交換器23、33に流入し、第2吸着熱交換器23、33を通過する間に凝縮する。そして、凝縮された冷媒は、潜熱系統利用側膨張弁24、34で減圧されて、その後、第1吸着熱交換器22、32を通過する間に蒸発し、潜熱系統利用側四路切換弁21、31、吸入ガス連絡配管9を通じて圧縮機構61に再び吸入される（図21の冷媒回路10に付された矢印を参照）。

#### 【0110】

第2動作中において、第2吸着熱交換器23、33では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気R Aに付与される。第2吸着熱交換器23、33から脱離した水分は、屋内空気R Aに同伴して排気口を通じて排出空気E Aとして屋外へ排出される。第1吸着熱交換器22、32では、屋外空気O A中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気O Aが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第1吸着熱交換器22、32で除湿された屋外空気O Aは、給気口を通して供給空気S Aとして屋内へ供給される（図21の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0111】

ここで、空気調和システム1において行われているシステム制御について、潜熱負荷処理システムに着目して説明する。

まず、リモコン11、12によって目標温度及び目標相対湿度が設定されると、潜熱系統利用ユニット2、3の潜熱系統利用側制御部28、38には、これらの目標温度値及び目標相対湿度値とともに、R A吸入温度・湿度センサ225、235によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値及び相対湿度値と、O A吸入温度・湿度センサ26、36によって検出されたユニット内に吸入される屋外の空気の温度値及び相対湿度値とが入力される。

#### 【0112】

すると、ステップS11において、潜熱系統利用側制御部28、38は、屋内の空気の目標温度値及び目標相対湿度値からエンタルピの目標値又は絶対湿度の目標値を演算し、そして、R A吸入温度・湿度センサ25、35によって検出された温度値及び相対湿度値から屋内からユニット内に吸入される空気のエンタルピの現在値又は絶対湿度の現在値を演算し、両値の差である必要潜熱能力値 $\Delta h$ を演算する。そして、この $\Delta h$ の値を、潜熱系統利用ユニット2、3の処理能力を上げる必要があるかどうかを熱源側制御部65に知らせるための能力UP信号K1に変換する。例えば、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも小さい場合（すなわち、屋内の空気の湿度値が目標湿度値に近い値であり、処理能力を増減する必要がない場合）には能力UP信号K1を「0」とし、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも処理能力を上げなければならない方向に大きい場合（すなわち、除湿運転においては屋内の空気の湿度値が目標湿度値よりも高く、処理能力を上げる必要がある場合）には能力UP信号K1を「A」とし、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも処理能力を下げなければならない方向に大きい場合（すなわち、除湿運転においては屋内の空気の湿度値が目標湿度値よりも低く、処理能力を下げる必要がある場合）には能力UP信号K1を「B」とする。そして、この能力UP信号K1は、潜熱系統利用側制御部28、38から熱源側制御部65に伝送されて、ステップS12において、目標凝縮温度値 $T_{cS}$ 及び目標蒸発温度値 $T_{eS}$ の演

算に使用されるが、この点については後述する。

#### 【0113】

次に、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムの動作について説明する。

顕熱系統利用ユニット4、5の冷房運転を行う場合、熱源ユニット6の3方切換弁62は、凝縮運転状態（第1ポート62aと第3ポート62cとが接続された状態）になっている。また、接続ユニット14、15の冷暖切換弁71、81は、冷房運転状態（第1ポート71a、81aと第2ポート71b、81bとが接続された状態）になっている。また、顕熱系統利用ユニット4、5の顕熱系統利用側膨張弁41、51は、冷媒を減圧するように開度調節されている。熱源側膨張弁64は開けられた状態になっている。

#### 【0114】

このような冷媒回路10の状態においては、圧縮機構61から吐出された高圧のガス冷媒は、3方切換弁62を通過して熱源側熱交換器63に流入し凝縮されて液冷媒となる。この液冷媒は、熱源側膨張弁64、レシーバ68及び液連絡配管7を通じて、顕熱系統利用ユニット4、5に送られる。そして、顕熱系統利用ユニット4、5に送られた液冷媒は、顕熱系統利用側膨張弁41、51で減圧された後、空気熱交換器42、52において、ユニット内に吸入された屋内空気RAとの熱交換によって蒸発して低圧のガス冷媒となる。このガス冷媒は、接続ユニット14、15の冷暖切換弁71、81及び吸入ガス連絡配管9を通じて、熱源ユニット6の圧縮機構61に再び吸入される。一方、空気熱交換器42、52において冷媒との熱交換により冷却された屋内空気RAは、供給空気SAとして屋内に供給される。尚、顕熱系統利用側膨張弁41、51は、後述のように、空気熱交換器42、52における過熱度SH、すなわち、液側温度センサ43、53によって検出された空気熱交換器42、52の液側の冷媒温度値と、ガス側温度センサ54、55によって検出された空気熱交換器42、52のガス側の冷媒温度値との温度差が目標過熱度SHSになるように開度制御がなされている。

#### 【0115】

ここで、空気調和システム1において行われているシステム制御について、顕熱負荷処理システムに着目して説明する。

まず、リモコン11、12によって目標温度が設定されると、顕熱系統利用ユニット4、5の顕熱系統利用側制御部48、58には、これらの目標温度値とともに、RA吸入温度センサ45、55によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値が入力される。

#### 【0116】

すると、ステップS14において、顕熱系統利用側制御部48、58は、屋内の空気の目標温度値とRA吸入温度センサ45、55によって検出された温度値との温度差（以下、必要顕熱能力値 $\Delta T$ とする）を演算する。ここで、必要顕熱能力値 $\Delta T$ は、上述のように屋内の空気の目標温度値と現在の屋内の空気の温度値との差であるため、空気調和システム1において処理しなければならない顕熱負荷に相当するものである。そして、この必要顕熱能力値 $\Delta T$ の値を、顕熱系統利用ユニット4、5の処理能力を上げる必要があるかどうかを熱源側制御部65に知らせるための能力UP信号K2に変換する。例えば、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも小さい場合（すなわち、屋内の空気の温度値が目標温度値に近い値であり、処理能力を増減する必要がない場合）には能力UP信号K2を「0」とし、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも処理能力を上げなければならない方向に大きい場合（すなわち、冷房運転においては屋内の空気の温度値が目標温度値よりも高く、処理能力を上げる必要がある場合）には能力UP信号K2を「a」とし、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも処理能力を下げなければならない方向に大きい場合（すなわち、冷房運転においては屋内の空気の温度値が目標温度値よりも低く、処理能力を下げる必要がある場合）には能力UP信号K2を「b」とする。

#### 【0117】

次に、ステップS15において、顕熱系統利用側制御部48、58は、必要顕熱能力値 $\Delta T$ の値に応じて、目標過熱度SHSの値を変更する。例えば、顕熱系統利用ユニット4

、5の処理能力を下げる必要がある場合（能力UP信号K2が「b」の場合）には、目標過熱度SHSを大きくして、空気熱交換器42、52における冷媒と空気との交換熱量を小さくするように顕熱系統利用側膨張弁41、51の開度を制御する。

#### 【0118】

次に、ステップS12において、熱源側制御部65は、潜熱系統利用側制御部28、38から熱源側制御部65へ伝送された潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K1と、顕熱系統利用側制御部48、58から熱源側制御部65へ伝送された顕熱系統利用ユニット4、5の能力UP信号K2とを用いて、目標凝縮温度値TcS及び目標蒸発温度値TeSを演算する。例えば、目標凝縮温度値TcSは、現在の目標凝縮温度値に、潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K1及び顕熱系統利用ユニット4、5の能力UP信号K2を加算することによって演算される。また、目標蒸発温度値TeSは、現在の目標蒸発温度値に潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K1及び顕熱系統利用ユニット4、5の能力UP信号K2を減算することによって演算される。これにより、能力UP信号K1の値が「A」の場合や能力UP信号K2の値が「a」の場合には、目標凝縮温度値TcSは高くなり、目標蒸発温度値TeSは低くなる。

#### 【0119】

次に、ステップS13において、空気調和システム1全体の凝縮温度及び蒸発温度の実測値に相当する値であるシステム凝縮温度値Tc及びシステム蒸発温度値Teを演算する。例えば、システム凝縮温度値Tc及びシステム蒸発温度値Teは、吸入圧力センサ66によって検出された圧縮機構61の吸入圧力値及び吐出圧力センサ67によって検出された圧縮機構61の吐出圧力値を、これらの圧力値における冷媒の飽和温度に換算することによって演算される。そして、システム凝縮温度値Tcに対する目標凝縮温度値TcSの温度差 $\Delta T_c$ 及びシステム蒸発温度値Teに対する目標蒸発温度値TeSの温度差 $\Delta T_e$ を演算し、これらの温度差を除算することによって圧縮機構61の運転容量の増減の要否及び増減幅を決定する。

#### 【0120】

このようにして決定された圧縮機構61の運転容量を用いて、圧縮機構61の運転容量を制御することで、屋内の空気の目標相対湿度に近づけるシステム制御を行っている。例えば、温度差 $\Delta T_c$ から温度差 $\Delta T_e$ を差し引いた値が正值の場合には圧縮機構61の運転容量を増加させ、逆に、温度差 $\Delta T_c$ から温度差 $\Delta T_e$ を差し引いた値が負値の場合には圧縮機構61の運転容量を減少させるように制御する。

#### 【0121】

このように、この空気調和システム1では、空気調和システム1全体として処理しなければならない潜熱負荷（必要潜熱処理能力、 $\Delta h$ に相当）と、空気調和システム1全体として処理しなければならない顕熱負荷（必要顕熱処理能力、 $\Delta T$ に相当）とが、潜熱負荷処理システム（具体的には、潜熱系統利用ユニット2、3）及び顕熱負荷処理システム（具体的には、顕熱系統利用ユニット4、5）を用いて処理されている。ここで、潜熱負荷処理システムの処理能力の増減と顕熱負荷処理システムの処理能力の増減とは、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ 及び必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ を演算し、これらの値に基づいて、圧縮機構61の運転容量を制御しているため、吸着熱交換器22、23、32、33を有する潜熱負荷処理システムにおける潜熱負荷の処理と、空気熱交換器42、52を有する顕熱負荷処理システムにおける顕熱負荷の処理とを両立させて行うことができる。これにより、本実施形態の空気調和システム1のように、潜熱負荷処理システム及び顕熱負荷処理システムの熱源を共通化した場合でも、熱源を構成する圧縮機構の運転容量の制御を良好に行うことができる。

#### 【0122】

ところで、上述の空気調和システム1のシステム制御では、必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ が大きくなり（すなわち、能力UP信号K2が「a」になる）、かつ、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ が小さくなる（すなわち、能力UP信号K1が「B」になる）場合において、基本的に、圧縮機構61の運転容量を増加させる制御がなされる。また、必要潜熱処理能力値 $\Delta$

hが大きくなる（すなわち、能力UP信号K1が「A」になる）場合にも、基本的に、圧縮機構61の運転容量を増加させる制御がなされる。

#### 【0123】

一方、潜熱負荷処理システムによる潜熱負荷の処理においては、上述のように、吸着熱交換器22、23、32、33の吸着動作又は再生動作によって、潜熱処理とともに顕熱処理が行われる。この際の潜熱処理能力に対する顕熱処理能力の比は、図5に示されるように、切換時間間隔の変更によって変化するものである。このため、空気調和システム1において、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ は小さく、かつ、必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ が大きい場合には、切換時間間隔を長くすることによって顕熱処理能力比を大きくして、顕熱負荷の増加に対応することができる。ここで、切換時間間隔を長くすることによって、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムにおける顕熱処理能力を高める動作は、圧縮機構61の運転容量を増加させる動作でないため、空気調和システム1全体に無駄がなくなり、効率のよい運転を行うことができるようになる。また、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ が大きくなる（すなわち、能力UP信号K1が「A」）場合には、切換時間間隔を短くすることによって顕熱処理能力比を小さくして、潜熱負荷の増加に対応することができる。

#### 【0124】

本実施形態の空気調和システム1では、図23に示される制御フローにしたがって、上述のシステム制御を行っている。以下、図23に示される空気調和システム1のシステム制御について説明する。尚、図23のステップS16～S19を除くステップS11～S15については、図22に示されるステップS11～S15と同じであるため、ここでは説明を省略する。

#### 【0125】

ステップS16において、潜熱系統利用側制御部28、38は、吸着熱交換器22、23、32、33の切換時間間隔が顕熱優先モード（すなわち、時間D）であるかどうかと、能力UP信号K1が「A」（すなわち、潜熱処理能力を上げる方向）であるかどうかとが判断される。そして、この2つの条件の両方を満たす場合には、ステップS18において、切換時間間隔を潜熱優先モード（すなわち、時間C）に変更する。逆に、この2つの条件のいずれか1つでも満たさない場合には、ステップS17の処理に移行する。

#### 【0126】

ステップS17において、潜熱系統利用側制御部28、38は、吸着熱交換器22、23、32、33の切換時間間隔が潜熱優先モード（すなわち、時間C）であるかどうかと、能力UP信号K1が「B」（すなわち、潜熱処理能力を下げる方向）であるかどうかと、顕熱系統利用側制御部48、58から熱源側制御部65を通じて伝送された能力UP信号K2が「a」（すなわち、顕熱処理能力を上げる方向）であるかどうかとが判断される。そして、この3つの条件のすべてを満たす場合には、ステップS19において、切換時間間隔を顕熱優先モード（すなわち、時間D）に変更する。逆に、この2つの条件のいずれか1つでも満たさない場合には、ステップS12の処理に移行する。

#### 【0127】

このようなシステム制御によって、上述のように、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ は小さく、かつ、必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ が大きい場合には、切換時間間隔を長くすること（具体的には、通常運転時の時間Cから時間Dに変更、図5参照）によって顕熱処理能力比を大きくして、顕熱負荷の増加に対応することができる。しかも、このシステム制御では、ステップS16のように、潜熱負荷が大きくなる場合には、潜熱優先モードに戻すことができるようになっていたため、屋内の潜熱負荷の処理を確実にしつつ、顕熱負荷の増加に対応することができる。尚、ここでは、除湿冷房運転の例として、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムを全換気モードの除湿運転を行いながら顕熱負荷処理システムの冷房運転を行う場合について説明したが、潜熱負荷処理システムを循環モードや給気モード等の他のモードで除湿運転を行う場合であっても適用可能である。

#### 【0128】

<加湿暖房運転>

次に、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムを全換気モードで加湿運転を行いつつ、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムで暖房運転を行う加湿暖房運転における動作について、図22、図23、図24及び図25を用いて説明する。ここで、図24及び図25は、空気調和システム1における全換気モードの加湿暖房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

#### 【0129】

まず、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムの動作について説明する。

潜熱負荷処理システムの潜熱系統利用ユニット2においては、上述の潜熱負荷処理システムの単独運転時の場合と同様に、第1吸着熱交換器22が凝縮器となって第2吸着熱交換器23が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器23が凝縮器となって第1吸着熱交換器22が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット3においても同様に、第1吸着熱交換器32が凝縮器となって第2吸着熱交換器33が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器33が凝縮器となって第1吸着熱交換器32が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

#### 【0130】

以下の説明では、2つの潜熱系統利用ユニット2、3の動作をまとめて記載する。

第1動作では、第1吸着熱交換器22、32についての再生動作と、第2吸着熱交換器23、33についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図24に示されるように、潜熱系統利用側四路切換弁21、31が第1状態（図24の潜熱系統利用側四路切換弁21、31の実線を参照）に設定される。この状態で、圧縮機構61から吐出された高圧のガス冷媒は、吐出ガス連絡配管8、潜熱系統利用側四路切換弁21、31を通じて第1吸着熱交換器22、32に流入し、第1吸着熱交換器22、32を通過する間に凝縮する。そして、凝縮された冷媒は、潜熱系統利用側膨張弁24、34で減圧されて、その後、第2吸着熱交換器23、33を通過する間に蒸発し、潜熱系統利用側四路切換弁21、31、吸入ガス連絡配管9を通じて圧縮機構61に再び吸入される（図24の冷媒回路10に付された矢印を参照）。ここで、顕熱系統利用ユニット4、5の顕熱系統利用側膨張弁41、51は、上述の潜熱負荷処理システムのための運転の場合と異なり、暖房運転を行うために、空気熱交換器42、52に冷媒を流すために開けられて開度調節された状態になっているため、圧縮機構61において圧縮され吐出された高圧のガス冷媒の一部が潜熱系統利用ユニット2、3を流れていることになる。

#### 【0131】

第1動作中において、第1吸着熱交換器22、32では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気OAに付与される。第1吸着熱交換器22、32から脱離した水分は、屋外空気OAに同伴して給気口を通じて供給空気SAとして屋内へ供給される。第2吸着熱交換器23、33では、屋内空気RA中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気RAが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第2吸着熱交換器23、33で除湿された屋内空気RAは、排気口を通過して排出空気EAとして屋外へ排出される（図24の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0132】

第2動作では、第1吸着熱交換器22、32についての吸着動作と、第2吸着熱交換器23、33についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図25に示されるように、潜熱系統利用側四路切換弁21、31が第2状態（図25の潜熱系統利用側四路切換弁21、31の破線を参照）に設定される。この状態で、圧縮機構61から吐出された高圧のガス冷媒は、吐出ガス連絡配管8、潜熱系統利用側四路切換弁21、31を通じて第2吸着熱交換器23、33に流入し、第2吸着熱交換器23、33を通過する間に凝縮する。そして、凝縮された冷媒は、潜熱系統利用側膨張弁24、34で減圧されて、その後、第1吸着熱交換器22、32を通過する間に蒸発し、潜熱系統利用側四路切換弁21、31、吸入ガス連絡配管9を通じて圧縮機構61に再び吸入される（図25の冷媒回路10に付された矢印を参照）。

### 【0133】

第2動作中において、第2吸着熱交換器23、33では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気OAに付与される。第2吸着熱交換器23、33から脱離した水分は、屋外空気OAに同伴して給気口を通じて供給空気SAとして屋内へ供給される。第1吸着熱交換器22、32では、屋内空気RA中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気RAが除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第1吸着熱交換器22、32で除湿された屋内空気RAは、排気口を通して排出空気EAとして屋外へ排出される（図25の吸着熱交換器22、23、32、33の両側に付された矢印を参照）。

### 【0134】

ここで、空気調和システム1において行われているシステム制御について、潜熱負荷処理システムに着目して説明する。

まず、リモコン11、12によって目標温度及び目標相対湿度が設定されると、潜熱システム利用ユニット2、3の潜熱システム利用側制御部28、38には、これらの目標温度値及び目標相対湿度値とともに、RA吸入温度・湿度センサ25、35によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値及び相対湿度値と、OA吸入温度・湿度センサ26、36によって検出されたユニット内に吸入される屋外の空気の温度値及び相対湿度値とが入力される。

### 【0135】

すると、ステップS11において、潜熱システム利用側制御部28、38は、屋内の空気の目標温度値及び目標相対湿度値からエンタルピの目標値又は絶対湿度の目標値を演算し、そして、RA吸入温度・湿度センサ25、35によって検出された温度値及び相対湿度値から屋内からユニット内に吸入される空気のエンタルピの現在値又は絶対湿度の現在値を演算し、両値の差である必要潜熱能力値 $\Delta h$ を演算する。そして、この $\Delta h$ の値を、潜熱システム利用ユニット2、3の処理能力を上げる必要があるかどうかを熱源側制御部65に知らせるための能力UP信号K1に変換する。例えば、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも小さい場合（すなわち、屋内の空気の湿度値が目標湿度値に近い値であり、処理能力を増減する必要がない場合）には能力UP信号K1を「0」とし、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも処理能力を上げなければならない方向に大きい場合（すなわち、加湿運転においては屋内の空気の湿度値が目標湿度値よりも低く、処理能力を上げる必要がある場合）には能力UP信号K1を「A」とし、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも処理能力を下げなければならない方向に大きい場合（すなわち、加湿運転においては屋内の空気の湿度値が目標湿度値よりも高く、処理能力を下げる必要がある場合）には能力UP信号K1を「B」とする。そして、この能力UP信号K1は、潜熱システム利用側制御部28、38から熱源側制御部65に伝送されて、ステップS12において、目標凝縮温度値 $T_{cS}$ 及び目標蒸発温度値 $T_{eS}$ の演算に使用されるが、この点については後述する。

### 【0136】

次に、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムの動作について説明する。

顕熱システム利用ユニット4、5の暖房運転を行う場合、熱源ユニット6の3方切換弁62は、蒸発運転状態（第2ポート62bと第3ポート62cとが接続された状態）になっている。また、接続ユニット14、15の冷暖切換弁71、81は、暖房運転状態（第1ポート71a、81aと第3ポート71c、81cとが接続された状態）になっている。また、顕熱システム利用ユニット4、5の顕熱システム利用側膨張弁41、51は、冷媒を減圧するように開度調節されている。熱源側膨張弁64は減圧するように開度調節されている。

### 【0137】

このような冷媒回路10の状態において、圧縮機構61から吐出された高圧のガス冷媒は、圧縮機構61の吐出側と3方切換弁62との間から吐出ガス連絡配管8及び接続ユニット14、15を通じて、顕熱システム利用ユニット4、5に送られる。そして、顕熱システム利用ユニット4、5に送られた高圧のガス冷媒は、空気熱交換器42、52において、ユニット内に吸入された屋内空気RAとの熱交換によって凝縮されて液冷媒となり、顕熱システム

利用側膨張弁4 1、5 1及び液連絡配管7を通じて、熱源ユニット6に送られる。一方、空気熱交換器4 2、5 2において冷媒との熱交換により加熱された屋内空気R Aは、供給空気S Aとして屋内に供給される。そして、熱源ユニット6に送られた液冷媒は、レシーバ6 8を通過し、熱源側膨張弁6 4で減圧された後に、熱源側熱交換器6 3で蒸発されて低圧のガス冷媒となり、3方切換弁6 2を通じて圧縮機構6 1に再び吸入される。尚、顕熱系統利用側膨張弁4 1、5 1は、後述のように、空気熱交換器4 2、5 2の過冷却度S C、すなわち、液側温度センサ4 3、5 3によって検出された空気熱交換器4 2、5 2の液側の冷媒温度値と、ガス側温度センサ4 4、5 4によって検出された空気熱交換器4 2、5 2のガス側の冷媒温度値との温度差が目標過冷却度S C Sになるように開度制御がなされている。

#### 【0 1 3 8】

ここで、空気調和システム1において行われているシステム制御について、顕熱負荷処理システムに着目して説明する。

まず、リモコン1 1、1 2によって目標温度が設定されると、顕熱系統利用ユニット4、5の顕熱系統利用側制御部4 8、5 8には、これらの目標温度値とともに、R A吸入温度センサ4 5、5 5によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値が入力される。

#### 【0 1 3 9】

すると、ステップS 1 4において、顕熱系統利用側制御部4 8、5 8は、屋内の空気の目標温度値とR A吸入温度センサ4 5、5 5によって検出された温度値との温度差（以下、必要顕熱能力値 $\Delta T$ とする）を演算する。ここで、必要顕熱能力値 $\Delta T$ は、上述のように屋内の空気の目標温度値と現在の屋内の空気の温度値との差であるため、空気調和システム1において処理しなければならない顕熱負荷に相当するものである。そして、この必要顕熱能力値 $\Delta T$ の値を、顕熱系統利用ユニット4、5の処理能力を上げる必要があるかどうかを熱源側制御部6 5に知らせるための能力UP信号K 2に変換する。例えば、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも小さい場合（すなわち、屋内の空気の温度値が目標温度値に近い値であり、処理能力を増減する必要がない場合）には能力UP信号K 2を「0」とし、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも処理能力を上げなければならない方向に大きい場合（すなわち、暖房運転においては屋内の空気の温度値が目標温度値よりも低く、処理能力を上げる必要がある場合）には能力UP信号K 2を「a」とし、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも処理能力を下げなければならない方向に大きい場合（すなわち、暖房運転においては屋内の空気の温度値が目標温度値よりも高く、処理能力を下げる必要がある場合）には能力UP信号K 2を「b」とする。

#### 【0 1 4 0】

次に、ステップS 1 5において、顕熱系統利用側制御部4 8、5 8は、必要顕熱能力値 $\Delta T$ の値に応じて、目標過冷却度S C Sの値を変更する。例えば、顕熱系統利用ユニット4、5の処理能力を下げる必要がある場合（能力UP信号K 2が「b」の場合）には、目標過冷却度S H Sを大きくして、空気熱交換器4 2、5 2における冷媒と空気との交換熱量を小さくするように顕熱系統利用側膨張弁4 1、5 1の開度を制御する。

#### 【0 1 4 1】

次に、ステップS 1 2において、熱源側制御部6 5は、潜熱系統利用側制御部2 8、3 8から熱源側制御部6 5へ伝送された潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K 1と、顕熱系統利用側制御部4 8、5 8から熱源側制御部6 5へ伝送された顕熱系統利用ユニット4、5の能力UP信号K 2とを用いて、目標凝縮温度値T c S及び目標蒸発温度値T e Sを演算する。例えば、目標凝縮温度値T c Sは、現在の目標凝縮温度値に、潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K 1及び顕熱系統利用ユニット4、5の能力UP信号K 2を加算することによって演算される。また、目標蒸発温度値T e Sは、現在の目標蒸発温度値に潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K 1及び顕熱系統利用ユニット4、5の能力UP信号K 2を減算することによって演算される。これにより、能力UP信号K 1の値が「A」の場合や能力UP信号K 2の値が「a」の場合には、目標凝縮温度値T

c Sは高くなり、目標蒸発温度値T e Sは低くなる。

#### 【0142】

次に、ステップS 1 3において、空気調和システム1全体の凝縮温度及び蒸発温度の実測値に相当する値であるシステム凝縮温度値T c及びシステム蒸発温度値T eを演算する。例えば、システム凝縮温度値T c及びシステム蒸発温度値T eは、吸入圧力センサ6 6によって検出された圧縮機構6 1の吸入圧力値及び吐出圧力センサ6 7によって検出された圧縮機構6 1の吐出圧力値を、これらの圧力値における冷媒の飽和温度に換算することによって演算される。そして、システム凝縮温度値T cに対する目標凝縮温度値T c Sの温度差 $\Delta T c$ 及びシステム蒸発温度値T eに対する目標蒸発温度値T e Sの温度差 $\Delta T e$ を演算し、これらの温度差を除算することによって圧縮機構6 1の運転容量の増減の要否及び増減幅を決定する。

#### 【0143】

このようにして決定された圧縮機構6 1の運転容量を用いて、圧縮機構6 1の運転容量を制御することで、屋内の空気の目標相対湿度に近づけるシステム制御を行っている。例えば、温度差 $\Delta T c$ から温度差 $\Delta T e$ を差し引いた値が正值の場合には圧縮機構6 1の運転容量を増加させ、逆に、温度差 $\Delta T c$ から温度差 $\Delta T e$ を差し引いた値が負値の場合には圧縮機構6 1の運転容量を減少させるように制御する。

#### 【0144】

このように、この空気調和システム1では、加湿暖房運転時においても、除湿冷房運転時と同様のシステム制御を行うことができる。

また、加湿暖房運転時においても、除湿暖房運転時と同様、上述の空気調和システム1のシステム制御においては、必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ が大きくなり（すなわち、能力UP信号K 2が「a」）、かつ、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ が小さくなる（すなわち、能力UP信号K 1が「B」）場合において、圧縮機構6 1の運転容量を増加させるように制御がなされる。また、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ が大きくなる（すなわち、能力UP信号K 1が「A」）場合にも、基本的に、圧縮機構6 1の運転容量を増加させるように制御がなされる。このため、本実施形態の空気調和システム1では、加湿暖房運転時においても、図2 3に示される制御フローにしたがって、吸着熱交換器2 2、2 3、3 2、3 3の切換時間間隔の変更を伴うシステム制御を行うことができる。すなわち、除湿冷房運転時と同様に、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ は小さく、かつ、必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ が大きい場合には、切換時間間隔を長くすること（具体的には、通常運転時の時間Cから時間Dに変更、図5参照）によって顕熱処理能力比を大きくして、顕熱負荷の増加に対応することができる。しかも、このシステム制御では、ステップS 1 6のように、潜熱負荷が大きくなる場合には、潜熱優先モードに戻すことができるようになっていたため、屋内の潜熱負荷の処理を行いつつ、顕熱負荷の増加に対応することができる。尚、ここでは、加湿暖房運転の例として、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムを全換気モードの加湿運転を行いながら顕熱負荷処理システムの暖房運転を行う場合について説明したが、潜熱負荷処理システムを循環モードや給気モード等の他のモードで除湿運転を行う場合であっても適用可能である。

#### 【0145】

##### ＜除湿冷房及び加湿暖房の同時運転＞

次に、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムを全換気モードで除湿及び加湿の同時運転を行いつつ、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムで冷房及び暖房の同時運転を行う除湿冷房及び加湿暖房の同時運転における動作について、図2 6及び図2 7を用いて説明する。ここで、図2 6及び図2 7は、空気調和システム1における全換気モードの除湿冷房及び加湿暖房の同時運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。尚、ここでは、潜熱系統利用ユニット2及び顕熱系統利用ユニット4のペアは除湿冷房運転を行い、潜熱系統利用ユニット3及び顕熱系統利用ユニット5のペアは加湿暖房運転を行うものとし、熱源ユニット6全体としては、3方切換弁6 2が凝縮運転状態であり、システム全体としては、冷房負荷が大きい場合について説明する。尚、空気調和システム1のシステム

制御については、上述の除湿冷房運転及び加湿暖房運転の場合と同様であるため、説明を省略する。

#### 【0146】

まず、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムの動作について説明する。

潜熱系統利用ユニット2においては、上述の除湿冷房運転時における全換気モードの除湿運転と同様な運転が行われる。一方、潜熱系統利用ユニット3においては、上述の加湿暖房運転時における全換気モードの加湿運転と同様な運転が行われる。

次に、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムの動作について説明する。潜熱系統利用ユニット2とペアで運転される顕熱系統利用ユニット4においては、上述の除湿冷房運転時における冷房運転と同様な運転が行われる。一方、潜熱系統利用ユニット3とペアで運転される顕熱系統利用ユニット5においては、上述の加湿暖房運転時における暖房運転と同様な運転が行われる。ここで、熱源ユニット6では、3方切換弁62が凝縮運転状態となっているため、熱源側冷媒回路10e内における冷媒の流れは、冷房運転時と同様になっている。

#### 【0147】

このように、本実施形態の空気調和システム1では、除湿冷房及び加湿暖房の同時運転を行うことも可能である。

#### ＜システム起動＞

次に、空気調和システム1の起動時の動作について、図5、図20、図21、図28及び図29を用いて説明する。ここで、図28は、空気調和システム1における第1のシステム起動時の動作を示す概略の冷媒回路図である。図29は、空気調和システム1における第2のシステム起動時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

#### 【0148】

空気調和システム1の起動時の動作としては、以下に説明する3つの起動方法がある。第1のシステム起動方法は、屋外の空気を空気調和システム1の潜熱負荷処理システムの吸着熱交換器22、23、32、33を通過させない状態で運転する方法である。第2のシステム起動方法は、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムの吸着熱交換器22、23、32、33の吸着動作及び再生動作の切り換えを停止した状態において、屋外の空気を潜熱負荷処理システムの第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33の一方を通過させた後に屋外に排出するとともに、屋内の空気を第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33の他方を通過させた後に屋内に供給する運転方法である。第3のシステム起動方法は、吸着熱交換器22、23、32、33の吸着動作及び再生動作の切換時間間隔を通常運転時よりも長くして運転する方法である。

#### 【0149】

まず、第1のシステム起動時の動作について、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムが冷房運転されるものとして、図28を用いて説明する。

リモコン11、12から運転指令がされると、空気調和システム1の顕熱負荷処理システム（すなわち、顕熱系統利用ユニット4、5及び熱源ユニット6）が起動して冷房運転が行われる。ここで、顕熱負荷処理システムの冷房運転時の動作については、上述の除湿冷房運転時と同様であるため説明を省略する。

#### 【0150】

一方、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムにおいては、給気ファン、排気ファンやダンパー等の操作により、屋外の空気がユニット内に吸入されて潜熱系統利用ユニット2、3の吸着熱交換器22、23、32、33を通過しない状態にして起動する。

すると、潜熱系統利用ユニット2、3の吸着熱交換器22、23、32、33において冷媒と空気とが熱交換しない状態となっているため、熱源ユニット6の圧縮機構61が起動されず、潜熱負荷処理システムにおいて潜熱処理を行わない状態となる。

#### 【0151】

そして、このシステム起動時の動作は、所定の条件を満たした後に解除されて、通常の除湿冷房運転に移行される。例えば、熱源側制御部65に備えられたタイマーによって、

システム起動から所定時間（例えば、30分程度）が経過した後に、このシステム起動時の動作を解除したり、リモコン11、12によって入力された屋内の空気目標温度値とRA吸入温度センサ45、55によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値との温度差が所定の温度差（例えば、3℃）以下になった後に、このシステム起動時の動作を解除する。

#### 【0152】

このように、空気調和システム1では、システム起動時において、顕熱系統利用ユニット4、5の空気熱交換器42、52において熱交換された空気を屋内に供給することにより主として顕熱処理を行い、かつ、屋外の空気を潜熱系統利用ユニット2、3の吸着熱交換器22、23、32、33を通過させないようにして外気導入を行わないようにしているため、システム起動時に、潜熱負荷処理システムの空調能力が発揮されていない状態において外気からの熱負荷を導入するのを防ぐことができるようになり、屋内の空気目標温度に速く到達させることができる。これにより、吸着熱交換器22、23、32、33を有し主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器42、52を有し主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システムとから構成される空気調和システム1において、システム起動時に速く冷房を行うことができる。尚、ここでは、顕熱負荷処理システムを冷房運転する場合について説明したが、暖房運転する場合でも、このシステム起動方法を適用することが可能である。

#### 【0153】

次に、第2のシステム起動時の動作について、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムが冷房運転されるものとして、図5及び図29を用いて説明する。

リモコン11、12から運転指令がされると、空気調和システム1の顕熱負荷処理システム（すなわち、顕熱系統利用ユニット4、5及び熱源ユニット6）が起動して冷房運転が行われる。ここで、顕熱負荷処理システムの冷房運転時の動作については、上述と同様であるため説明を省略する。

#### 【0154】

一方、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムにおいては、潜熱系統利用側四路切換弁21、31の切り換え動作を行わない状態で、かつ、ダンパー等の操作により循環モードと同じ空気流路に切り換えた状態で、潜熱系統利用ユニット2、3の給気ファン及び排気ファンを運転すると、屋内空気RAが内気吸入口を通じてユニット内に吸入されて給気口を通じて供給空気SAとして屋内に供給され、屋外空気OAが外気吸入口を通じてユニット内に吸入されて排気口を通じて排出空気EAが屋外に排出される運転が行われる。

#### 【0155】

このような運転を行うと、システム起動直後においては、この脱離した水分が外気吸入口から吸入された屋外空気OAに付与されて排気口を通じて排出空気EAとして屋外へ排出されるとともに、屋内空気RA中の水分が吸着剤に吸着されて屋内空気RAが除湿されて給気口を通過して供給空気SAとして屋内へ供給される。しかし、システム起動からある程度時間が経過すると、図5に示されるように、吸着熱交換器22、23、32、33の吸着剤が水分吸着容量近くまで水分を吸着してしまい、その後は顕熱処理を主として行うようになるため、結果的に、潜熱負荷処理システムを顕熱負荷を処理するためシステムとして機能させることになる。これにより、空気調和システム1全体としての顕熱処理能力を増加させて、屋内の顕熱処理を促進することができる。

#### 【0156】

そして、このシステム起動時の動作は、所定の条件を満たした後に解除されて、通常の除湿冷房運転に移行される。例えば、熱源側制御部265に備えられたタイマーによって、システム起動から所定時間（例えば、30分程度）が経過した後に、このシステム起動時の動作を解除したり、リモコン11、12によって入力された屋内の空気目標温度値とRA吸入温度・湿度センサ25、35によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値との温度差が所定の温度差（例えば、3℃）以下になった後に、このシステム起動時の動作を解除する。

#### 【0157】

このように、空気調和システム1では、システム起動時において、顕熱系統利用ユニット4、5の空気熱交換器42、52において熱交換された空気を屋内に供給することにより主として顕熱処理を行い、かつ、吸着熱交換器22、23、32、33の吸着動作及び再生動作の切換を停止した状態において、吸着熱交換器22、23、32、33に屋外の空気を通過させた後に屋外に排出するようにして顕熱処理を行うようにしているため、システム起動時に、屋内の顕熱処理を促進して、屋内の空気の目標温度に速く到達させることができる。これにより、吸着熱交換器22、23、32、33を有し主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器42、52を有し主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システムとから構成される空気調和システム1において、システム起動時に速く冷房を行うことができる。尚、ここでは、顕熱負荷処理システムを冷房運転する場合について説明したが、暖房運転する場合でも、このシステム起動方法を適用することが可能である。

#### 【0158】

次に、第3のシステム起動時の動作について、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムが全換気モードで除湿運転され、かつ、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムが冷房運転されるものとして、図5、図20及び図21を用いて説明する。

リモコン11、12から運転指令がされると、顕熱負荷処理システム（すなわち、顕熱系統利用ユニット4、5及び熱源ユニット6）が起動して冷房運転が行われる。ここで、顕熱負荷処理システムの冷房運転時の動作については、上述と同様であるため説明を省略する。

#### 【0159】

一方、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムにおいては、全換気モードで除湿運転がされる点では、上述と同様であるが、吸着動作及び再生動作の切換時間間隔が、通常運転で使用される潜熱処理を優先する切換時間間隔Cよりも長い、顕熱処理を優先する切換時間間隔Dに設定されている。このため、潜熱系統利用ユニット2、3の潜熱系統利用側四路切換弁21、31の切り換え動作がシステム起動時のみ通常運転時よりもゆっくりとした周期で行われる。すると、潜熱系統利用側四路切換弁21、31の切り換え直後は、吸着熱交換器22、23、32、33では主として潜熱処理が行われるが、時間Dが経過する時点では主として顕熱処理が行われることになり、結果的に、潜熱負荷処理システムを主として顕熱負荷を処理するためシステムとして機能させることになる。これにより、空気調和システム1全体としての顕熱処理能力を増加させて、屋内の顕熱処理を促進することができる。

#### 【0160】

そして、このシステム起動時の動作は、所定の条件を満たした後に解除されて、通常の除湿冷房運転に移行される。例えば、熱源側制御部65に備えられたタイマーによって、システム起動から所定時間（例えば、30分程度）が経過した後に、このシステム起動時の動作を解除したり、リモコン11、12によって入力された屋内の空気の目標温度値とRA吸入温度・湿度センサ25、35によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値との温度差が所定の温度差（例えば、3℃）以下になった後に、このシステム起動時の動作を解除する。

#### 【0161】

このように、空気調和システム1では、システム起動時において、潜熱系統利用ユニット2、3の吸着熱交換器22、23、32、33における切換時間間隔を通常運転時よりも長くして、主として顕熱処理を行うことによって、屋内の空気の目標温度に速く到達させることができる。これにより、吸着熱交換器22、23、32、33を有し主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器42、52を有し主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システムとから構成される空気調和システム1において、システム起動時に速く冷房を行うことができる。尚、ここでは、顕熱負荷処理システムを冷房運転する場合について説明したが、暖房運転する場合でも、このシステム

起動方法を適用することが可能である。また、ここでは、潜熱負荷処理システムを全換気モードで運転した場合について説明したが、循環モードや給気モード等の他のモードにおいてもこのシステム起動方法を適用することが可能である。

#### 【0162】

##### (3) 空気調和システムの特徴

本実施形態の空気調和システム1には、以下のような特徴がある。

##### (A)

本実施形態の空気調和システム1では、吸着熱交換器22、23、32、33を有する潜熱系統利用側冷媒回路10a、10bと空気熱交換器42、52を有する顕熱系統利用側冷媒回路10c、10dが、共通の熱源側冷媒回路10eに接続されることによって、主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システムとが構成されている。つまり、この空気調和システム1では、空気調和システム全体として処理しなければならない潜熱負荷（すなわち、必要潜熱処理能力）と、空気調和システム1全体として処理しなければならない顕熱負荷（すなわち、必要顕熱処理能力）とが、潜熱系統利用側冷媒回路10a、10b、顕熱系統利用側冷媒回路10c、10d及び熱源側冷媒回路10eからなる潜熱負荷処理システム及び顕熱負荷処理システムを用いて処理されている。つまり、潜熱系統利用側冷媒回路10a、10b及び顕熱系統利用側冷媒回路10c、10dのすべてを1つの熱源にまとめるようにしている。これにより、吸着熱交換器を用いた空気調和装置を複数台設置する際に生じるコストアップやメンテナンス箇所の増加を抑えることができる。

#### 【0163】

##### (B)

また、本実施形態の空気調和システム1では、潜熱系統利用側冷媒回路10a、10bが熱源側冷媒回路10eの圧縮機構61の吐出側及び吸入側に吐出ガス連絡配管8及び吸入ガス連絡配管9を介して接続されて潜熱負荷処理システムを構成しているため、吸着熱交換器22、23、32、33を蒸発器として機能させたり凝縮器として機能させることで、屋内のある空調空間では除湿を行いつつ、他の空調空間では加湿を行う等のように、屋内の各空調空間のニーズに応じて、除湿又は加湿を行うことが可能である。

#### 【0164】

##### (C)

しかも、本実施形態の空気調和システム1では、顕熱系統利用側冷媒回路10c、10dが熱源側冷媒回路10eの熱源側熱交換器63の液側に液連絡配管7を介して接続されるとともに、圧縮機構61の吐出側及び吸入側に吐出ガス連絡配管8及び吸入ガス連絡配管9を介して接続されて顕熱負荷処理システムを構成しており、しかも、圧縮機構61の吐出側及び吸入側との接続状態が切換機構としての接続ユニット14、15の冷暖切換弁71、81によって切り換え可能になっているため、吐出ガス連絡配管8を介して接続されるように冷暖切換弁71、81を切り換えることで、空気熱交換器42、52を凝縮器として機能させて屋内の暖房を行ったり、吸入ガス連絡配管9を介して接続されるように冷暖切換弁71、81を切り換えることで、空気熱交換器42、52を蒸発器として機能させて屋内の冷房を行うことが可能である。しかも、複数の顕熱系統利用側冷媒回路10c、10dのそれぞれを、空気熱交換器42、52を蒸発器として機能させたり凝縮器として機能させることで、屋内のある空調空間では冷房を行いつつ、他の空調空間では暖房を行う等のように、屋内の各空調空間のニーズに応じて、冷房又は暖房を同時に行う、いわゆる、冷暖同時運転が可能な空気調和システムを構成することが可能である。

#### 【0165】

##### (D)

本実施形態の空気調和システム1では、潜熱負荷処理システムの処理能力の増減及び顕熱負荷処理システムの処理能力の増減は、主として共通の圧縮機構61の運転容量の制御によって行われている。そして、この空気調和システム1では、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ 及び必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ を演算し、これらの値に基づいて、圧縮機構61の運転容量

を制御しているため、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 を有する潜熱負荷処理システムにおける潜熱負荷の処理と、空気熱交換器 4 2、5 2 を有する顕熱負荷処理システムにおける顕熱負荷の処理とを両立させて行うことができる。これにより、潜熱負荷処理システム及び顕熱負荷処理システムの熱源を共通化した場合でも、熱源を構成する圧縮機構の運転容量の制御を良好に行うことができる。

#### 【0166】

また、空気調和システム 1 では、必要潜熱処理能力値  $\Delta h$  及び必要顕熱処理能力値  $\Delta T$  に基づいて、システム全体の目標蒸発温度値と目標凝縮温度値とを演算するとともに、圧縮機構 6 1 の吸入圧力値からシステム全体の蒸発温度に相当する値としての蒸発温度値及び圧縮機構の吐出圧力値からシステム全体の凝縮温度に相当する値としての凝縮温度値を演算しており、さらに、これらの値と目標蒸発温度及び目標凝縮温度との温度差を演算して、これらの温度差に基づいて、熱源を構成する圧縮機構の運転容量の制御を行っている。

#### 【0167】

(E)

本実施形態の空気調和システム 1 では、例えば、必要顕熱処理能力値  $\Delta T$  が大きくなり顕熱系統利用側冷媒回路 1 0 c、1 0 d における顕熱処理能力を大きくする必要があり、かつ、必要潜熱処理能力値  $\Delta h$  が小さくなり潜熱系統利用側冷媒回路 1 0 a、1 0 b における潜熱処理能力を小さくする必要がある場合に、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の吸着動作及び再生動作の切換時間間隔を長くすることによって、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の顕熱処理能力比を大きくして潜熱負荷処理システムにおける顕熱処理能力を大きくすることができるようになっている。

#### 【0168】

また、この空気調和システム 1 では、必要潜熱処理能力値  $\Delta h$  が大きくなり潜熱系統利用側冷媒回路 1 0 a、1 0 b における潜熱処理能力を大きくする必要がある場合に、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の吸着動作及び再生動作の切換時間間隔を短くすることによって、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の顕熱処理能力比を小さくして潜熱負荷処理システムにおける潜熱処理能力を大きくすることができるようになっている。

#### 【0169】

このように、本実施形態の空気調和システム 1 では、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の吸着動作及び再生動作の切換時間間隔を変更することにより、圧縮機構の運転容量を大きくすることなく、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の顕熱処理能力比を変化させることができるため、空気調和システム 1 全体に無駄がなくなり、効率のよい運転を行うことができるようになる。

#### 【0170】

(F)

本実施形態の空気調和システム 1 では、システム起動時において、顕熱系統利用ユニット 4、5 の空気熱交換器 4 2、5 2 において熱交換された空気を屋内に供給することにより主として顕熱処理を行い、かつ、屋外の空気を潜熱系統利用ユニット 2、3 の吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 を通過させないようにして外気導入を行わないようにしているため、システム起動時に、潜熱負荷処理システムの空調能力が発揮されていない状態において外気からの熱負荷を導入するのを防ぐことができるようになり、屋内の空気の目標温度に速く到達させることができる。これにより、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 を有し主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器 4 2、5 2 を有し主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システムとから構成される空気調和システム 1 において、システム起動時に速く冷房及び暖房を行うことができる。

#### 【0171】

また、本実施形態の空気調和システム 1 では、システム起動時において、顕熱系統利用ユニット 4、5 の空気熱交換器 4 2、5 2 において熱交換された空気を屋内に供給することにより主として顕熱処理を行い、かつ、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の吸着動

作及び再生動作の切換を停止した状態において、吸着熱交換器 22、23、32、33 に屋外の空気を通過させた後に屋外に排出するようにして顕熱処理を行うようにすることができるため、システム起動時に、屋内の顕熱処理を促進して、屋内の空気の目標温度に速く到達させることができる。これにより、吸着熱交換器 22、23、32、33 を有し主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器 42、52 を有し主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システムとから構成される空気調和システム 1 において、システム起動時に速く冷房及び暖房を行うことができる。

#### 【0172】

また、本実施形態の空気調和システム 1 では、システム起動時において、潜熱系統利用ユニット 2、3 の吸着熱交換器 22、23、32、33 における切換時間間隔を通常運転時よりも長くして、主として顕熱処理を行うことによって、屋内の空気の目標温度に速く到達させることができる。これにより、吸着熱交換器 22、23、32、33 を有し主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器 42、52 を有し主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システムとから構成される空気調和システム 1 において、システム起動時に速く冷房及び暖房を行うことができる。

#### 【0173】

しかも、これらのシステム起動時の運転動作は、システム起動から顕熱処理を行うのに十分な時間が経過した後に解除したり、屋内の空気の目標温度と屋内の空気の温度値との差が所定の温度差以下になった後に解除することで、潜熱負荷及び顕熱負荷を処理する通常運転に速やかに移行することができる。

#### (4) 変形例 1

上述の実施形態の空気調和システム 1 では、顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用ユニット 4、5 と接続ユニット 14、15 とが別のユニットであるが、図 30 に示される本変形例のように、接続ユニット 14、15 の冷暖切換弁 71、81 が顕熱系統利用ユニット 4、5 に内蔵されていてもよい。この場合、接続ユニット 14、15 に設けられていた接続ユニット制御部 72、82 が省略されて、顕熱系統利用側制御部 48、58 が接続ユニット制御部 72、82 の機能も有することとなる。

#### 【0174】

#### (5) 変形例 2

上述の実施形態の空気調和システム 1 では、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用側冷媒回路 10a、10b が潜熱系統利用ユニット 2、3 に内蔵されており、顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路 10c、10d が顕熱系統利用ユニット 4、5 及び接続ユニット 14、15 に内蔵されており、潜熱系統利用ユニット 2、3 と顕熱系統利用ユニット 4、5 及び接続ユニット 14、15 とが別々に設置されているが、図 31 に示される本変形例の空気調和システム 101 のように、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用側冷媒回路 110a、110b と顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路 110c、110d とが、一体の利用ユニット 102、103 を構成していてもよい。

#### 【0175】

これにより、上述の実施形態の空気調和システム 1 のように、屋内に潜熱系統利用側冷媒回路 10a、10b を備えた潜熱系統利用ユニット 2、3 と顕熱系統利用側冷媒回路 10c、10d を備えた顕熱系統利用ユニット 4、5 及び接続ユニット 14、15 とを別々に設置する場合に比べて、ユニットサイズのコンパクト化やユニットの設置工事の省力化を図ることができる。この場合、上述の実施形態の空気調和システム 1 の顕熱系統利用ユニット 4、5 及び接続ユニット 14、15 に設けられていた RA 吸入温度センサ 45、55、顕熱系統利用側制御部 48、58 及び接続ユニット制御部 72、82 が省略されて、潜熱系統利用側制御部 128、138 が顕熱系統利用側制御部 48、58 及び接続ユニット制御部 72、82 の機能も有することとなる。

#### 【0176】

また、本変形例の空気調和システム 101 では、上述の空気調和システム 1 と同様に、

吸着熱交換器 1 2 2、1 2 3、1 3 2、1 3 3、すなわち、潜熱系統利用側冷媒回路 1 0 a、1 0 b において除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気を屋内に供給する運転のみを行うことができる。

さらに、本変形例の空気調和システム 1 0 1 では、潜熱系統利用側冷媒回路 1 1 0 a、1 1 0 b と顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路 1 1 0 c、1 1 0 d とが、一体の利用ユニット 1 0 2、1 0 3 に内蔵されているため、図 3 2 に示されるように、吸着熱交換器 1 2 2、1 2 3、1 3 2、1 3 3、すなわち、潜熱系統利用側冷媒回路 1 0 a、1 0 b において除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気をさらに冷却又は加熱（すなわち、顕熱処理）することができるため（図 3 2 の吸着熱交換器 1 2 2、1 2 3、1 3 2、1 3 3 の両側に付された矢印を参照）、例えば、吸着熱交換器 1 2 2、1 2 3、1 3 2、1 3 3 によって潜熱負荷の処理とともに顕熱負荷がいくらか処理されて屋内の目標空気温度に適さない温度に変化した場合であっても、この空気を屋内にそのまま吹き出してしまうのではなく、さらに、空気熱交換器 1 4 2、1 5 2 によって顕熱処理して屋内の目標空気温度に適する温度にした後に、屋内に吹き出す運転を行うことができる。

#### 【0 1 7 7】

尚、本変形例の空気調和システム 1 0 1 の冷媒回路 1 1 0 の構成については、上述の空気調和システム 1 の冷媒回路 1 0 の構成と同様であるため、上述の空気調和システム 1 の各部を示す符号を 1 0 0 番台の符号に変更して、各部の説明を省略する。

#### 【第 2 実施形態】

上述の第 1 実施形態の空気調和システム 1 では、顕熱系統利用側冷媒回路 1 0 c、1 0 d が、熱源側冷媒回路 1 0 e の熱源側熱交換器 6 3 の液側に接続される液連絡配管 7 に接続されるとともに、冷暖切替弁 7 1、8 1 を介して吐出ガス連絡配管 8 及び吸入ガス連絡配管 9 に切り換え可能に接続されることによって、2 つの顕熱系統利用側冷媒回路 1 0 c、1 0 d のそれぞれにおいて、空気熱交換器 4 2、5 2 を蒸発器として機能させたり凝縮器として機能させることで、屋内のある空調空間では冷房を行いつつ、他の空調空間では暖房を行う等のように、屋内の各場所のニーズに応じて、冷房又は暖房を同時に行う、いわゆる、冷房及び暖房の同時運転が可能な空気調和システムが構成されているが、図 3 3 に示される本実施形態の空気調和システム 2 0 1 のように、顕熱系統利用側冷媒回路 2 1 0 c、2 1 0 d が、熱源側冷媒回路 2 1 0 e の熱源側熱交換器 2 6 3 の液側に液連絡配管 2 0 7 を介して接続されるとともに、熱源側冷媒回路 2 1 0 e の圧縮機構 2 6 1 の吸入側に吸入ガス連絡配管 2 0 9 を介して接続されることによって、顕熱系統利用側冷媒回路 2 1 0 c、2 1 0 d を屋内の冷房のみに使用できるように構成してもよい。

#### 【0 1 7 8】

尚、本実施形態の空気調和システム 2 0 1 においては、第 1 実施形態の空気調和システム 1 において設けられていた熱源側冷媒回路 1 0 e の 3 方切替弁 6 2、接続ユニット 1 4、1 5 が省略されている点が、第 1 実施形態の空気調和システム 1 の冷媒回路 1 0 の構成と異なるが、その他の構成については、第 1 実施形態の空気調和システム 1 の冷媒回路 1 0 の構成と同様であるため、本実施形態の空気調和システム 2 0 1 の潜熱系統利用側冷媒回路 2 1 0 a、2 1 0 b の各部の符号を除く部分を示す符号を 2 0 0 番台の符号に変更して、各部の説明を省略する。

#### 【0 1 7 9】

##### （2）変形例

上述の第 2 実施形態の空気調和システム 2 0 1 では、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用側冷媒回路 2 1 0 a、2 1 0 b が潜熱系統利用ユニット 2、3 に内蔵されており、顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路 2 1 0 c、2 1 0 d が顕熱系統利用ユニット 2 0 4、2 0 5 に内蔵されており、潜熱系統利用ユニット 2、3 と顕熱系統利用ユニット 2 0 4、2 0 5 とが別々に設置されているが、図 3 4 に示される本変形例の空気調和システム 3 0 1 のように、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用側冷媒回路 3 1 0 a、3 1 0 b と顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回

路 3 1 0 c、3 1 0 d とが、一体の利用ユニット 3 0 2、3 0 3 を構成していてもよい。

#### 【0180】

これにより、上述の第 2 実施形態の空気調和システム 2 0 1 のように、屋内に潜熱系統利用側冷媒回路 2 1 0 a、2 1 0 b を備えた潜熱系統利用ユニット 2、3 と顕熱系統利用側冷媒回路 2 1 0 c、2 1 0 d を備えた顕熱系統利用ユニット 2 0 4、2 0 5 とを別々に設置する場合に比べて、ユニットサイズのコンパクト化やユニットの設置工事の省力化を図ることができる。この場合、上述の第 2 実施形態の空気調和システム 2 0 1 の顕熱系統利用ユニット 2 0 4、2 0 5 に設けられていた R A 吸入温度センサ 2 4 5、2 5 5 及び顕熱系統利用側制御部 2 4 8、2 5 8 が省略されて、潜熱系統利用側制御部 3 2 8、3 3 8 が顕熱系統利用側制御部 2 4 8、2 5 8 の機能も有することとなる。

#### 【0181】

また、本変形例の空気調和システム 3 0 1 では、上述の空気調和システム 2 0 1 と同様に、吸着熱交換器 3 2 2、3 2 3、3 3 2、3 3 3、すなわち、潜熱系統利用側冷媒回路 3 1 0 a、3 1 0 b において除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気を屋内に供給する運転のみを行うことができる。

さらに、本変形例の空気調和システム 3 0 1 では、潜熱系統利用側冷媒回路 3 1 0 a、3 1 0 b 顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路 3 1 0 c、3 1 0 d とが、一体の利用ユニット 3 0 2、3 0 3 に内蔵されているため、図 3 5 に示されるように、吸着熱交換器 3 2 2、3 2 3、3 3 2、3 3 3、すなわち、潜熱系統利用側冷媒回路 3 1 0 a、3 1 0 b において除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気をさらに冷却又は加熱（すなわち、顕熱処理）することができるため（図 3 5 の吸着熱交換器 3 2 2、3 2 3、3 3 2、3 3 3 の両側に付された矢印を参照）、例えば、吸着熱交換器 3 2 2、3 2 3、3 3 2、3 3 3 によって潜熱負荷の処理とともに顕熱負荷がいくらか処理されて屋内の目標空気温度に適さない温度に変化した場合であっても、この空気を屋内にそのまま吹き出してしまうのではなく、さらに、空気熱交換器 3 4 2、3 5 2 によって顕熱処理して屋内の目標空気温度に適する温度にした後に、屋内に吹き出す運転を行うことができる。

#### 【0182】

尚、本変形例の空気調和システム 3 0 1 の冷媒回路 3 1 0 の構成については、上述の空気調和システム 2 0 1 の冷媒回路 2 1 0 の構成と同様であるため、上述の空気調和システム 2 0 1 の各部を示す符号を 3 0 0 番台の符号に変更して、各部の説明を省略する。

### 【第 3 実施形態】

#### （1）空気調和システムの構成

図 3 6 は、本発明にかかる第 3 実施形態の空気調和システム 4 0 1 の概略の冷媒回路図である。空気調和システム 4 0 1 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、ビル等の屋内の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理する空気調和システムである。空気調和システム 4 0 1 は、いわゆる、セパレート型のマルチ空気調和システムであり、主として、互いが並列に接続される複数台（本実施形態では、2 台）の潜熱系統利用ユニット 2、3 と、互いが並列に接続される複数台（本実施形態では、2 台）の顕熱系統利用ユニット 4 0 4、4 0 5 と、熱源ユニット 4 0 6 と、潜熱系統利用ユニット 2、3 及び顕熱系統利用ユニット 4 0 4、4 0 5 と熱源ユニット 4 0 6 とを接続する連絡配管 4 0 7、4 0 8、4 0 9 とを備えている。本実施形態において、熱源ユニット 4 0 6 は、潜熱系統利用ユニット 2、3 及び顕熱系統利用ユニット 4 0 4、4 0 5 に共通の熱源として機能する。

#### 【0183】

潜熱系統利用ユニット 2、3 は、第 1 実施形態の潜熱系統利用ユニット 2、3 と同様の構成であるため、ここでは、各部の説明を省略する。

顕熱系統利用ユニット 4 0 4、4 0 5 は、結露センサ 4 4 6、4 5 6 が設けられている点及び R A 吸入温度・湿度センサ 4 4 5、4 5 5 が設けられている点が第 1 実施形態の顕熱系統利用ユニット 4、5 と異なるが、他の構成については第 1 実施形態の顕熱系統利用ユニット 4、5 と同様の構成であるため、第 1 実施形態の顕熱系統利用ユニット 4、5 の

各部を示す符号をすべて４００番台の符号に変えるのみとし、ここでは、各部の説明を省略する。

#### 【０１８４】

結露センサ４４６、４５６は、空気熱交換器４４２、４５２における結露の有無を検出する結露検出機構として機能するように設けられている。尚、実施形態においては、結露センサ４４６、４５６を用いているが、これに限定されず、結露検出機構として機能すればよい。結露センサの代わりにフロートスイッチを設けてもよい。

ＲＡ吸入温度・湿度センサ４４５、４５５は、ユニット内に吸入される屋内空気ＲＡの温度及び相対湿度を検出する温度・湿度センサである。

#### 【０１８５】

熱源ユニット４０６は、第１実施形態の熱源ユニット６と同様の構成であるため、第１実施形態の熱源ユニット６の各部を示す符号をすべて４００番台の符号に変えるのみとし、ここでは、各部の説明を省略する。

また、顕熱系統利用ユニット４０４、４０５は、第１実施形態の顕熱系統利用ユニット４、５と同様に、空気熱交換器４４２、４５２のガス側が接続ユニット４１４、４１５を介して吐出ガス連絡配管４０８及び吸入ガス連絡配管４０９に切り換え可能に接続されている。接続ユニット４１４、４１５は、主として、冷暖切換弁４７１、４８１と、蒸発圧力調節弁４７３、４８３と、蒸発圧力センサ４７４、４８４と、接続ユニット４１４、４１５を構成する各部の動作を制御する接続ユニット制御部４７２、４８２とを備えている。ここで、冷暖切換弁４７１、４８１及び接続ユニット制御部４７２、４８２は、第１実施形態の冷暖切換弁７１、８１及び接続ユニット制御部７２、８２と同様であるため、説明を省略する。蒸発圧力調節弁４７３、４８３は、顕熱系統利用ユニット４０４、４０５の空気熱交換器４４２、４５２を冷媒の蒸発器として機能させる際の空気熱交換器４４２、４５２における冷媒の蒸発圧力を制御する圧力調節機構として機能するように設けられた電動膨張弁である。蒸発圧力センサ４７４、４８４は、空気熱交換器４４２、４５２における冷媒の圧力を検出する圧力検出機構として機能するように設けられた圧力センサである。

#### 【０１８６】

また、本実施形態の顕熱系統利用ユニット４０４、４０５は、後述のように、除湿冷房運転をする際に空気熱交換器４４２、４５２において結露が生じないように冷房運転する、いわゆる、顕熱冷房運転を行うように制御されている。このため、顕熱系統利用ユニット４０４、４０５には、ドレン配管が接続されていない。

しかも、上述のとおり、空気調和システム４０１の潜熱負荷処理システムに使用されている潜熱系統利用ユニット２、３は、吸着熱交換器２２、２３、３２、３３の吸着動作及び再生動作によって潜熱処理できるようになっているため、顕熱系統利用ユニット４０４、４０５と同様、ドレン配管が接続されていない。つまり、本実施形態の空気調和システム４０１全体として、ドレンレスシステムが実現されている。

#### 【０１８７】

##### （２）空気調和システムの動作

次に、本実施形態の空気調和システム４０１の動作について説明する。空気調和システム４０１は、屋内の潜熱負荷を潜熱負荷処理システムで処理し、屋内の顕熱負荷を主として顕熱負荷処理システムで処理することができる。本実施形態の空気調和システム４０１においても、第１実施形態の空気調和システム１と同様に、潜熱負荷処理システム４０１の単独運転が可能である。尚、この動作については、第１実施形態の空気調和システム１の動作と同様であるため、ここでの説明を省略する。

#### 【０１８８】

次に、潜熱負荷処理システムと顕熱負荷処理システムとを同時に運転する場合における空気調和システム４０１の動作について説明する。空気調和システム４０１は、屋内の潜熱負荷を主として潜熱負荷処理システムで処理し、屋内の顕熱負荷を主として顕熱負荷処理システムで処理することができる。以下に、各種の運転動作について説明する。

### ＜ドレンレス除湿冷房運転＞

空気調和システム401の潜熱負荷処理システムを全換気モードで除湿運転を行いつつ、顕熱負荷処理システムで顕熱冷房運転を行うドレンレス冷房運転における動作について、図37、図38、図39及び図40を用いて説明する。ここで、図37及び図38は、空気調和システム401における全換気モードのドレンレス除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。図39は、空気調和システム401における第1のドレンレス除湿冷房運転時の制御フロー図である。また、図40は、空気調和システム401における第2のドレンレス冷房運転時の制御フロー図である。尚、図39及び図40においては、空気調和システム401の潜熱系統利用ユニット2及び顕熱系統利用ユニット404のペアと潜熱系統利用ユニット3及び顕熱系統利用ユニット405のペアとは同様の制御フローであるため、潜熱系統利用ユニット3及び顕熱系統利用ユニット405のペアの制御フローの図示を省略している。

#### 【0189】

空気調和システム1のドレンレス除湿冷房運転時の動作としては、以下に説明する2つの運転方法がある。第1のドレンレス除湿冷房運転の方法は、接続ユニット414、415の蒸発圧力調節弁473、483を利用して空気熱交換器442、452における冷媒の蒸発圧力を最低蒸発温度値 $T_{e3}$ 以上となるように制御する運転方法である。ここで、最低蒸発温度値 $T_{e3}$ とは、空気熱交換器442、452において空気が結露しないように、すなわち、少なくとも、屋内の空気の露点温度以上になるように空気熱交換器442、452内を流れる冷媒の蒸発温度をいう。第2のドレン除湿冷房運転の方法は、第1のドレンレス除湿冷房運転の方法と同様に、接続ユニット414、415の蒸発圧力調節弁473、483を利用して空気熱交換器442、452における冷媒の蒸発圧力を最低蒸発温度値 $T_{e3}$ 以上となるように制御しつつ、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用ユニット2、3の吸着熱交換器22、32、23、33の吸着動作及び再生動作の切替時間間隔を変更させる制御をする運転方法である。

#### 【0190】

まず、第1のドレンレス除湿冷房運転時の動作について、図37、図38及び図39を用いて説明する。

まず、空気調和システム401の潜熱負荷処理システムの動作について説明する。尚、ここでは、顕熱負荷処理システムの顕熱冷房運転を実現するために必要な動作については後述するものとし、潜熱負荷処理システムの基本的な動作について先に説明する。

#### 【0191】

潜熱負荷処理システムの潜熱系統利用ユニット2においては、第1吸着熱交換器22が凝縮器となって第2吸着熱交換器23が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器23が凝縮器となって第1吸着熱交換器22が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。潜熱系統利用ユニット3においても同様に、第1吸着熱交換器32が凝縮器となって第2吸着熱交換器33が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器33が凝縮器となって第1吸着熱交換器32が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

#### 【0192】

以下の説明では、2つの潜熱系統利用ユニット2、3の動作をまとめて記載する。

第1動作では、第1吸着熱交換器22、32についての再生動作と、第2吸着熱交換器23、33についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図37に示されるように、潜熱系統利用側四路切換弁21、31が第1状態（図37の潜熱系統利用側四路切換弁21、31の実線を参照）に設定される。この状態で、圧縮機構461から吐出された高圧のガス冷媒は、吐出ガス連絡配管408、潜熱系統利用側四路切換弁21、31を通じて第1吸着熱交換器22、32に流入し、第1吸着熱交換器22、32を通過する間に凝縮する。そして、凝縮された冷媒は、潜熱系統利用側膨張弁24、34で減圧されて、その後、第2吸着熱交換器23、33を通過する間に蒸発し、潜熱系統利用側四路切換弁21、31、吸入ガス連絡配管409を通じて、圧縮機構461に再び吸入される（図37の潜熱系統冷媒回路410に付された矢印を参照）。ここで、顕熱系統利用ユニッ

ト 4 0 4、4 0 5 の顕熱系統利用側膨張弁 4 4 1、4 5 1 は、上述の潜熱負荷処理システムのみの運転の場合と異なり、冷房運転を行うために、空気熱交換器 4 4 2、4 5 2 に冷媒を流すために開けられて開度調節された状態になっているため、圧縮機構 4 6 1 において圧縮され吐出された高圧のガス冷媒の一部が潜熱系統利用ユニット 2、3 を流れていることになる。

#### 【0 1 9 3】

第 1 動作中において、第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気 R A に付与される。第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 から脱離した水分は、屋内空気 R A に同伴して排気口を通じて排出空気 E A として屋外へ排出される。第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 では、屋外空気 O A 中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気 O A が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 で除湿された屋外空気 O A は、給気口を通して供給空気 S A として屋内へ供給される（図 3 7 の吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0 1 9 4】

第 2 動作では、第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 についての吸着動作と、第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 についての再生動作とが並行して行われる。第 2 動作中は、図 2 1 に示されるように、潜熱系統利用側四路切換弁 2 1、3 1 が第 2 状態（図 3 8 の潜熱系統利用側四路切換弁 2 1、3 1 の破線を参照）に設定される。この状態で、圧縮機構 4 6 1 から吐出された高圧のガス冷媒は、吐出ガス連絡配管 4 0 8、潜熱系統利用側四路切換弁 2 1、3 1 を通じて第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 に流入し、第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 を通過する間に凝縮する。そして、凝縮された冷媒は、潜熱系統利用側膨張弁 2 4、3 4 で減圧されて、その後、第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 を通過する間に蒸発し、潜熱系統利用側四路切換弁 2 1、3 1、吸入ガス連絡配管 4 0 9 を通じて圧縮機構 4 6 1 に再び吸入される（図 3 8 の潜熱系統冷媒回路 4 1 0 に付された矢印を参照）。

#### 【0 1 9 5】

第 2 動作中において、第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 では、冷媒の凝縮により加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が内気吸入口から吸入された屋内空気 R A に付与される。第 2 吸着熱交換器 2 3、3 3 から脱離した水分は、屋内空気 R A に同伴して排気口を通じて排出空気 E A として屋外へ排出される。第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 では、屋外空気 O A 中の水分が吸着剤に吸着されて屋外空気 O A が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱されて冷媒が蒸発する。そして、第 1 吸着熱交換器 2 2、3 2 で除湿された屋外空気 O A は、給気口を通して供給空気 S A として屋内へ供給される（図 3 8 の吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の両側に付された矢印を参照）。

#### 【0 1 9 6】

ここで、空気調和システム 4 0 1 において行われているシステム制御について、潜熱負荷処理システムに着目して説明する。

まず、リモコン 4 1 1、4 1 2 によって目標温度及び目標相対湿度が設定されると、潜熱系統利用ユニット 2、3 の潜熱系統利用側制御部 2 8、3 8 には、これらの目標温度値及び目標相対湿度値とともに、R A 吸入温度・湿度センサ 2 5、3 5 によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値及び相対湿度値と、O A 吸入温度・湿度センサ 2 6、3 6 によって検出されたユニット内に吸入される屋外の空気の温度値及び相対湿度値とが入力される。

#### 【0 1 9 7】

すると、ステップ S 4 1 において、潜熱系統利用側制御部 2 8、3 8 は、屋内の空気の目標温度値及び目標相対湿度値からエンタルピの目標値又は絶対湿度の目標値を演算し、そして、R A 吸入温度・湿度センサ 2 5、3 5 によって検出された温度値及び相対湿度値から屋内からユニット内に吸入される空気のエンタルピの現在値又は絶対湿度の現在値を演算し、両値の差である必要潜熱能力値  $\Delta h$  を演算する。そして、この  $\Delta h$  の値を、潜熱系統利用ユニット 2、3 の処理能力を上げる必要があるかどうかを熱源側制御部 4 6 5 に

知らせるための能力UP信号K1に変換する。例えば、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも小さい場合（すなわち、屋内の空気の湿度値が目標湿度値に近い値であり、処理能力を増減する必要がない場合）には能力UP信号K1を「0」とし、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも処理能力を上げなければならない方向に大きい場合（すなわち、除湿運転においては屋内の空気の湿度値が目標湿度値よりも高く、処理能力を上げる必要がある場合）には能力UP信号K1を「A」とし、 $\Delta h$ の絶対値が所定値よりも処理能力を下げなければならない方向に大きい場合（すなわち、除湿運転においては屋内の空気の湿度値が目標湿度値よりも低く、処理能力を下げる必要がある場合）には能力UP信号K1を「B」とする。

#### 【0198】

次に、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムの動作について説明する。

顕熱系統利用ユニット404、405の冷房運転を行う場合、熱源ユニット406の3方切換弁462は、凝縮運転状態（第1ポート462aと第3ポート462cとが接続された状態）になっている。また、接続ユニット414、415の冷暖切換弁471、481は、冷房運転状態（第1ポート471a、481aと第2ポート471b、481bとが接続された状態）になっている。また、顕熱系統利用ユニット404、405の顕熱系統利用側膨張弁441、451は、冷媒を減圧するように開度調節されている。熱源側膨張弁464は開けられた状態になっている。

#### 【0199】

このような冷媒回路410の状態においては、圧縮機構461から吐出された高圧のガス冷媒は、3方切換弁462を通過して熱源側熱交換器463に流入し凝縮されて液冷媒となる。この液冷媒は、熱源側膨張弁464、レシーバ468及び液連絡配管407を通じて、顕熱系統利用ユニット404、405に送られる。そして、顕熱系統利用ユニット404、405に送られた液冷媒は、顕熱系統利用側膨張弁441、451で減圧された後、空気熱交換器442、452において、ユニット内に吸入された屋内空気RAとの熱交換によって蒸発して低圧のガス冷媒となる。このガス冷媒は、接続ユニット414、415の冷暖切換弁471、481及び吸入ガス連絡配管409を通じて、熱源ユニット406の圧縮機構461に再び吸入される。一方、空気熱交換器442、452において冷媒との熱交換により冷却された屋内空気RAは、供給空気SAとして屋内に供給される。尚、顕熱系統利用側膨張弁441、451は、後述のように、空気熱交換器442、452における過熱度SH、すなわち、液側温度センサ443、453によって検出された空気熱交換器442、452の液側の冷媒温度値と、ガス側温度センサ454、455によって検出された空気熱交換器442、452のガス側の冷媒温度値との温度差が目標過熱度SHSになるように開度制御がなされている。

#### 【0200】

ここで、空気調和システム401において行われているシステム制御について、顕熱負荷処理システムに着目して説明する。尚、ここでは、顕熱負荷処理システムの顕熱冷房運転を実現するために必要な制御については後述するものとし、顕熱負荷処理システムの基本的な制御について説明する。

まず、リモコン411、412によって目標温度が設定されると、顕熱系統利用ユニット404、405の顕熱系統利用側制御部448、458には、これらの目標温度値とともに、RA吸入温度。湿度センサ445、455によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値が入力される。

#### 【0201】

すると、ステップS44において、顕熱系統利用側制御部448、458は、屋内の空気の目標温度値とRA吸入温度センサ445、455によって検出された温度値との温度差（以下、必要顕熱能力値 $\Delta T$ とする）を演算する。ここで、必要顕熱能力値 $\Delta T$ は、上述のように屋内の空気の目標温度値と現在の屋内の空気の温度値との差であるため、空気調和システム401において処理しなければならない顕熱負荷に相当するものである。そして、この必要顕熱能力値 $\Delta T$ の値を、顕熱系統利用ユニット404、405の処理能力を上げる必要があるかどうかを熱源側制御部465に知らせるための能力UP信号K2に

変換する。例えば、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも小さい場合（すなわち、屋内の空気の温度値が目標温度値に近い値であり、処理能力を増減する必要がない場合）には能力UP信号K2を「0」とし、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも処理能力を上げなければならない方向に大きい場合（すなわち、冷房運転においては屋内の空気の温度値が目標温度値よりも高く、処理能力を上げる必要がある場合）には能力UP信号K2を「a」とし、 $\Delta T$ の絶対値が所定値よりも処理能力を下げなければならない方向に大きい場合（すなわち、冷房運転においては屋内の空気の温度値が目標温度値よりも低く、処理能力を下げる必要がある場合）には能力UP信号K2を「b」とする。

#### 【0202】

次に、ステップS45において、顕熱系統利用側制御部448、458は、必要顕熱能力値 $\Delta T$ の値に応じて、目標過熱度SHSの値を変更する。例えば、顕熱系統利用ユニット404、405の処理能力を下げる必要がある場合（能力UP信号K2が「b」の場合）には、目標過熱度SHSを大きくして、空気熱交換器442、452における冷媒と空気との交換熱量を小さくするように顕熱系統利用側膨張弁441、451の開度を制御する。

#### 【0203】

次に、ステップS42において、熱源側制御部465は、潜熱系統利用側制御部28、38から熱源側制御部465へ伝送された潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K1と、顕熱系統利用側制御部448、458から熱源側制御部465へ伝送された顕熱系統利用ユニット404、405の能力UP信号K2とを用いて、目標凝縮温度値TcS及び目標蒸発温度値TeSを演算する。例えば、目標凝縮温度値TcSは、現在の目標凝縮温度値に、潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K1及び顕熱系統利用ユニット404、405の能力UP信号K2を加算することによって演算される。また、目標蒸発温度値TeSは、現在の目標蒸発温度値に潜熱系統利用ユニット2、3の能力UP信号K1及び顕熱系統利用ユニット404、405の能力UP信号K2を減算することによって演算される。これにより、能力UP信号K1の値が「A」の場合や能力UP信号K2の値が「a」の場合には、目標凝縮温度値TcSは高くなり、目標蒸発温度値TeSは低くなる。

#### 【0204】

次に、ステップS43において、空気調和システム1全体の凝縮温度及び蒸発温度の実測値に相当する値であるシステム凝縮温度値Tc及びシステム蒸発温度値Teを演算する。例えば、システム凝縮温度値Tc及びシステム蒸発温度値Teは、吸入圧力センサ466によって検出された圧縮機構461の吸入圧力値及び吐出圧力センサ467によって検出された圧縮機構461の吐出圧力値を、これらの圧力値における冷媒の飽和温度に換算することによって演算される。そして、システム凝縮温度値Tcに対する目標凝縮温度値TcSの温度差 $\Delta T_c$ 及びシステム蒸発温度値Teに対する目標蒸発温度値TeSの温度差 $\Delta T_e$ を演算し、これらの温度差を除算することによって圧縮機構461の運転容量の増減の要否及び増減幅を決定する。

#### 【0205】

このようにして決定された圧縮機構461の運転容量を用いて、圧縮機構461の運転容量を制御することで、屋内の空気の目標相対湿度に近づけるシステム制御を行っている。例えば、温度差 $\Delta T_c$ から温度差 $\Delta T_e$ を差し引いた値が正值の場合には圧縮機構461の運転容量を増加させ、逆に、温度差 $\Delta T_c$ から温度差 $\Delta T_e$ を差し引いた値が負値の場合には圧縮機構461の運転容量を減少させるように制御する。

#### 【0206】

このように、この空気調和システム401では、空気調和システム401全体として処理しなければならない潜熱負荷（必要潜熱処理能力、 $\Delta h$ に相当）と、空気調和システム1全体として処理しなければならない顕熱負荷（必要顕熱処理能力、 $\Delta T$ に相当）とが、潜熱負荷処理システム（具体的には、潜熱系統利用ユニット2、3）及び顕熱負荷処理システム（具体的には、顕熱系統利用ユニット404、405）を用いて処理されている。

ここで、潜熱負荷処理システムの処理能力の増減と顕熱負荷処理システムの処理能力の増減とは、必要潜熱処理能力値 $\Delta h$ 及び必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ を演算し、これらの値に基づいて、圧縮機構461の運転容量を制御しているため、吸着熱交換器22、23、32、33を有する潜熱負荷処理システムにおける潜熱負荷の処理と、空気熱交換器442、452を有する顕熱負荷処理システムにおける顕熱負荷の処理とを両立させて行うことができる。これにより、本実施形態の空気調和システム401のように、潜熱負荷処理システム及び顕熱負荷処理システムの熱源を共通化した場合でも、熱源を構成する圧縮機構の運転容量の制御を良好に行うことができる。

#### 【0207】

ところで、この空気調和システム401では、上述のように、主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱処理が潜熱負荷処理システム（すなわち、潜熱系統利用ユニット2、3）において行われており、顕熱負荷処理システム（すなわち、顕熱系統利用ユニット404、405）において屋内の顕熱負荷のみを処理する顕熱冷房運転が行われている。そして、この空気調和システム401では、接続ユニット414、415の蒸発圧力調節弁473、483を用いて、以下のようなシステム制御を行うことによって、顕熱負荷処理システムの顕熱冷房運転を実現している。

#### 【0208】

まず、ステップS46において、顕熱系統利用側制御部448、458は、RA吸入温度・湿度センサ445、455によって検出されたユニット内に吸入される屋内の空気の温度値及び相対湿度値から露点温度を演算し、空気熱交換器442、452において空気が結露しないように、すなわち、少なくともこの露点温度以上になるように空気熱交換器442、452内を流れる冷媒の最低蒸発温度値 $T_{e3}$ を演算する。

#### 【0209】

次に、ステップS47において、顕熱系統利用側制御部448、458から接続ユニット制御部472、482に伝送された最低蒸発温度値 $T_{e3}$ を、この温度値 $T_{e3}$ に対応する飽和圧力である最低蒸発圧力値 $P_3$ に換算する。そして、ステップS48において、この最低蒸発圧力値 $P_3$ と、蒸発圧力センサ474、484において検出された空気熱交換器442、452における冷媒の圧力値とを比較し、蒸発圧力センサ474、484において検出された空気熱交換器442、452における冷媒の圧力値が最低蒸発圧力値 $P_3$ 以上になるように、蒸発圧力調節弁473、483の開度を調節している。

#### 【0210】

これにより、圧縮機構461の運転容量が、必要顕熱処理能力値に応じて変更される場合であっても、蒸発圧力センサ474、484において検出された空気熱交換器442、452における冷媒の圧力値が、屋内の空気の露点温度に対応する最低蒸発圧力値 $P_3$ 以上となるように、蒸発圧力調節弁473、483によって調節されているため、顕熱冷房運転が実現できるようになっている。

#### 【0211】

尚、上記のドレンレス除湿冷房運転中に、空気調和システム401の顕熱負荷処理システムの空気熱交換器442、452の蒸発温度が露点温度以下（すなわち、最低蒸発温度値 $T_{e3}$ 以下）になって結露センサ446、456において結露が検出された場合には、接続ユニット制御部414、415が、結露が検出された際の最低蒸発圧力値 $P_3$ よりも高い圧力値になるように最低蒸発圧力値 $P_3$ の値を補正したり、顕熱系統利用側制御部448、458が顕熱系統利用側膨張弁441、451を閉止させたり、顕熱系統利用側制御部448、458が熱源側制御部465に結露が検出されたことを知らせる信号を伝送して熱源側制御部465が圧縮機構461を停止させることによって、空気熱交換器442、452における結露を確実に防ぐことができる。

#### 【0212】

次に、第2のドレンレス除湿冷房運転時の動作について、図37、図38及び図40を用いて説明する。

上述の第1のドレンレス除湿冷房運転の方法では、屋内の潜熱負荷の処理が潜熱負荷処

理システムにおいて行われており、顕熱負荷処理システムにおいて蒸発圧力調節弁473、483を用いて屋内の顕熱負荷のみを処理する顕熱冷房運転が行われている。つまり、潜熱負荷処理システム及び顕熱負荷処理システムで処理しなければならない潜熱処理能力（必要潜熱処理能力、 $\Delta h$ に相当）と、潜熱負荷処理システム及び顕熱負荷処理システムで処理しなければならない顕熱処理能力（必要顕熱処理能力、 $\Delta T$ に相当）とは、潜熱負荷処理システム及び顕熱負荷処理システムを用いて処理されている。ここで、潜熱負荷処理システム及び顕熱負荷処理システムの処理能力の増減は、主として圧縮機構461の運転容量制御によって行われている。

#### 【0213】

そして、空気調和システム1の潜熱負荷処理システムによる潜熱負荷処理においては、図5に示されるように、潜熱負荷処理システムを構成する第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33の吸着動作又は再生動作によって、潜熱処理だけでなく、顕熱処理も行っているため、結果的に潜熱処理とともに顕熱処理が行われる。ここで、潜熱負荷処理システムにおいて潜熱処理とともに行われる顕熱処理の処理能力を発生顕熱処理能力とすると、顕熱負荷処理システムによって処理しなければならない顕熱負荷は、必要潜熱処理能力から発生顕熱処理能力を差し引いた分になる。

#### 【0214】

このため、第2のドレンレス除湿冷房運転の方法では、空気調和システム401の潜熱負荷処理システムにおいて顕熱負荷の処理が行われる点を考慮して、以下のようなシステム制御を行っている。尚、この第2のドレンレス除湿冷房運転の方法は、この運転方法に特有のステップS49～S52を除くステップ（すなわち、ステップS41～S48）については第1の運転方法における制御フローと同様であるため、説明を省略する。

#### 【0215】

潜熱系統利用側制御部28、38においては、ステップS49において、吸着熱交換器22、23及び吸着熱交換器32、33における吸着動作及び再生動作の切換時間間隔が顕熱優先モード（例えば、図5の時間D）であり、かつ、能力UP信号K2が「b」である場合（顕熱系統利用側ユニット404、405における必要顕熱処理能力が小さくなった場合）には、ステップS51において、切換時間間隔を潜熱優先（例えば、図5の時間C）に変更する。逆に、その他の条件の場合には、ステップS50に移行する。

#### 【0216】

そして、ステップS50において、吸着熱交換器22、23及び吸着熱交換器32、33における吸着動作及び再生動作の切換時間間隔が潜熱優先（例えば、図5の時間C）であり、かつ、能力UP信号K2が「a」である場合（顕熱系統利用側ユニット404、405における必要顕熱処理能力が大きくなった場合）には、ステップS52において、切換時間間隔を顕熱優先（例えば、図5の時間D）に変更して、潜熱負荷処理システムにおける顕熱処理能力を大きくすることができる。

#### 【0217】

これにより、第2の運転方法では、必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ が大きくなり、空気調和システム1の顕熱負荷処理システムにおける顕熱処理能力を大きくする必要がある場合に、潜熱系統利用ユニット2、3の吸着熱交換器22、32、23、33の吸着動作及び再生動作の切換時間間隔を大きくすることによって、吸着熱交換器22、32、23、33において処理される潜熱処理能力を小さくするとともに顕熱処理能力を大きくして潜熱負荷処理システムにおける顕熱処理能力を大きくする、すなわち、顕熱処理能力比を高めることができるようになっているため、必要顕熱処理能力 $\Delta T$ が大きくなる場合でも、顕熱負荷処理システムの空気熱交換器42、52において空気中の水分が結露しないように運転して屋内の顕熱負荷のみを処理しつつ、顕熱処理能力の変動に追従させることができる。

#### 【0218】

尚、第1の運転方法と同様に、上述のドレンレス除湿冷房運転中に、空気調和システム401の顕熱負荷処理システムの空気熱交換器442、452の蒸発温度が露点温度以下（すなわち、最低蒸発温度値 $T_{e3}$ 以下）になって結露センサ446、456において結

露が検出された場合には、接続ユニット制御部472、482が、結露が検出された際の最低蒸発圧力値P3よりも高い圧力値になるように最低蒸発圧力値P3の値を補正したり、顕熱系統利用側制御部448、458が顕熱系統利用側膨張弁441、451を閉止させたり、顕熱系統利用側制御部448、458が熱源側制御部465に結露が検出されたことを知らせる信号を送信して熱源側制御部465が圧縮機構461を停止させることによって、空気熱交換器442、452における結露を確実に防ぐことができる。

#### 【0219】

##### ＜ドレンレスシステム起動＞

次に、空気調和システム401の起動時の動作について、図41、図42、図43及び図44を用いて説明する。空気調和システム401では、顕熱系統利用ユニット404、405の空気熱交換器442、452において結露が生じさせることなく、システム起動を行うドレンレスシステム起動が行われる。ここで、図41は、空気調和システム401における第1のドレンレスシステム起動時の動作を示す概略の冷媒回路図である。図42は、空気調和システム401のドレンレスシステム起動時の屋内の空気の状態を示す空気線図である。図43及び図44は、空気調和システム401における第2のドレンレスシステム起動時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

#### 【0220】

空気調和システム401の起動時の動作としては、以下に説明する2つの起動方法がある。第1のドレンレスシステム起動方法は、空気調和システム401の顕熱負荷処理システムによる屋内の顕熱負荷の処理よりも潜熱負荷処理システムによる屋内の潜熱負荷の処理を優先する運転方法である。第2のドレンレスシステム起動の方法は、第1のドレンレスシステム起動の方法と同様に、顕熱負荷処理システムによる屋内の顕熱負荷の処理よりも潜熱負荷処理システムによる屋内の潜熱負荷の処理を優先しつつ、潜熱負荷処理システムの潜熱系統利用ユニット2、3において、屋外の空気を第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33のうち再生動作を行っている吸着熱交換器を通過させた後に屋外に排出するとともに、屋内の空気を第1吸着熱交換器22、32及び第2吸着熱交換器23、33のうち吸着動作を行っている吸着熱交換器を通過させた後に屋内に供給する運転方法である。

#### 【0221】

まず、第1のドレンレスシステム起動時の動作について、図41及び図42を用いて説明する。

リモコン411、412から運転指令がされると、空気調和システム401の顕熱負荷処理システムを停止した状態（すなわち、顕熱系統利用ユニット404、405の顕熱系統利用側膨張弁441、451が閉止された状態）で、潜熱負荷処理システムが起動して除湿運転が行われる。ここで、潜熱負荷処理システムの除湿運転時の動作については、上述のドレンレス除湿冷房運転時の動作（但し、切換時間間隔は潜熱優先モードの時間Cに固定）と同様であるため説明を省略する。

#### 【0222】

一方、顕熱負荷処理システムは、例えば、顕熱系統利用側制御部448、458において、屋内の空気の温度値及び相対湿度値（具体的には、潜熱系統利用ユニット2、3のRA吸入温度・湿度センサ25、35や顕熱系統利用ユニット404、405のRA吸入温度・湿度センサ445、455によって検出される温度値及び相対湿度値）から屋内の空気の露点温度又は絶対湿度値を演算し、屋内の空気の露点温度又は絶対湿度の実測値が図25のハッチング領域に存在する場合（すなわち、屋内の空気の露点温度値や絶対湿度値が目標露点温度値や目標絶対湿度値よりも高い状態にある場合）には、屋内の空気の露点温度値又は絶対湿度値が目標露点温度値又は目標絶対湿度値以下になるまで停止状態を維持して、起動直後に空気熱交換器442、452において空気中の水分が結露するのを防ぐようにしている。ここで、リモコン411、412に入力された目標温度値及び目標湿度値から演算された露点温度又は絶対湿度値と、システム起動時に検出された潜熱系統利用ユニット2、3のRA吸入温度・湿度センサ25、35や顕熱系統利用ユニット404

、405のRA吸入温度・湿度センサ445、455によって検出された温度値及び相対湿度値から演算された露点温度値又は絶対湿度値との中間程度の適当な露点温度値又は絶対湿度値に設定される。

### 【0223】

そして、潜熱負荷処理システムの運転によって目標露点温度値又は目標絶対湿度値に到達した後に、顕熱負荷処理システムを起動して（具体的には、顕熱系統利用ユニット404、405の顕熱系統利用側膨張弁441、451を制御状態にして）、上述のドレンレス除湿冷房運転を行うことで、屋内の空気の温度を目標温度まで冷却する。

このように、空気調和システム1では、顕熱負荷処理システムによる屋内の顕熱負荷の処理よりも潜熱負荷処理システムによる屋内の潜熱負荷の処理を優先するようにしているため、潜熱負荷処理システムによる潜熱処理を行うことで屋内の空気の湿度を十分に低下させた後に、顕熱負荷処理システムによって顕熱処理を行うことができるようにしている。これにより、主として屋内の潜熱負荷を処理する吸着熱交換器22、23、32、33を有する潜熱系統利用ユニット2、3を備えた潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器442、452を有し空気熱交換器442、452において空気中の水分が結露しないように運転して屋内の顕熱負荷のみを処理する顕熱系統利用ユニット404、405を備えた顕熱負荷処理システムとから構成される空気調和システム401において、屋内の空気の露点温度が高い条件の下で、システム起動を行う場合であっても、空気熱交換器442、452における結露を防ぎつつ速やかに顕熱負荷の処理を行うことができる。

### 【0224】

次に、第2のドレンレスシステム起動時の動作について、図43及び図44を用いて説明する。

リモコン411、412から運転指令がされると、第1のドレンレスシステム起動時と同様に、顕熱負荷処理システムを停止した状態で、潜熱負荷処理システムが起動して除湿運転が行われる。ここで、潜熱負荷処理システムの除湿運転時の動作については、全換気モードではなく、循環モードによって除湿運転を行う。尚、潜熱負荷処理システムの潜熱系統冷媒回路410の制御については、ドレンレス除湿冷房運転時の動作（但し、切換時間間隔は潜熱優先モードの時間Cに固定）と同様である。また、潜熱負荷処理システムの潜熱系統利用ユニット2、3の空気の流れについては、潜熱系統利用側四路切換弁21、31、給気ファン、排気ファンやダンパー等の操作により、屋内空気RAが内気吸入口を通じてユニット内に吸入されて給気口を通じて供給空気SAとして屋内に供給され、屋外空気OAが外気吸入口を通じてユニット内に吸入されて排気口を通じて排出空気EAとして屋外に排出される運転が行われる。

### 【0225】

このように、空気調和システム401では、第2のドレンレスシステム起動時において、屋内の空気を循環しながら除湿運転（すなわち、循環モードの除湿運転）を行うことにより、屋外の空気が多湿状態である場合のように、屋外の空気を給気すると屋内の湿度が高くなるおそれがある場合等においても、屋内の空気を循環しながら除湿ができるため、速やかに目標露点温度値又は目標絶対湿度値に到達させることができ、顕熱負荷処理システムによる顕熱負荷の処理を行うことができる。

### 【0226】

#### （3）空気調和システムの特徴

本実施形態の空気調和システム401には、第1実施形態の空気調和システム1の特徴に加えて、以下のような特徴がある。

#### （A）

本実施形態の空気調和システム401は、吸着熱交換器22、23、32、33において空気中の水分を吸着又は脱離させることによって屋外に排出することが可能な潜熱系統利用側冷媒回路410a、410bを含み主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器442、452において空気中の水分が結露しないように冷媒と空気との熱交換を行うことが可能な顕熱系統利用側冷媒回路410c、410dを含

み屋内の顕熱負荷をのみを処理する顕熱負荷処理システムとから構成されている。このため、この空気調和システム401は、潜熱系統利用側冷媒回路410a、410bを有する潜熱系統利用ユニット2、3や顕熱系統利用側冷媒回路410c、410dを有する顕熱系統利用ユニット404、405内にドレン配管を必要としないドレンレスシステムになっている。そして、冷房運転時において、顕熱負荷処理システムは、必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ が大きくなり顕熱負荷処理システムにおける顕熱処理能力を大きくする必要がある場合であっても、空気熱交換器442、452の蒸発温度が屋内の空気の露点温度によって制約されてしまうため、顕熱処理能力を大きくすることができない。

#### 【0227】

しかし、本実施形態の空気調和システム401では、必要顕熱処理能力値 $\Delta T$ が大きくなり、顕熱負荷処理システムにおける顕熱処理能力を大きくする必要がある場合に、潜熱負荷処理システムを構成する吸着熱交換器22、23、32、33の吸着動作及び再生動作の切替時間間隔を大きくすることによって、吸着熱交換器22、23、32、33において処理される潜熱処理能力を小さくするとともに顕熱処理能力を大きくする、すなわち、潜熱負荷処理システムの顕熱処理能力比を大きくして、潜熱負荷処理システムにおける顕熱処理能力を大きくすることができるようになっている。

#### 【0228】

これにより、主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システムと、空気中の水分が結露しないように運転して屋内の顕熱負荷のみを処理する顕熱負荷処理システムとを備えた空気調和システム1において、必要顕熱処理能力が大きくなる場合でも、顕熱負荷処理システムにおいて空気中の水分が結露しないように運転して屋内の顕熱負荷のみを処理しつつ、顕熱処理能力の変動に追従させることができる。

#### 【0229】

##### (B)

本実施形態の空気調和システム401では、屋内の空気の露点温度に基づいて、例えば、空気熱交換器442、452における冷媒の蒸発温度が屋内の空気の露点温度以下にならないように、蒸発圧力調節弁473、483を制御することによって、空気熱交換器442、452の表面において空気中の水分が結露しないようにして、空気熱交換器442、452におけるドレン水の発生を抑えることができる。

#### 【0230】

また、空気調和システム401では、蒸発圧力調節弁473、483による空気熱交換器442、452における冷媒の蒸発圧力の制御値として、露点温度ではなく蒸発圧力センサ474、484によって実測される空気熱交換器442、452の冷媒の蒸発圧力を用いているため、露点温度を用いて冷媒の蒸発圧力を制御する場合に比べて制御応答性を向上させることができる。

#### 【0231】

##### (C)

本実施形態の空気調和システム401では、結露センサ446、456によって空気熱交換器442、452における結露を確実に検出するとともに、結露が検出された場合に、露点温度から演算される最低蒸発圧力値 $P_3$ を変更することによって空気熱交換器442、452における冷媒の蒸発圧力を変更できるようにしたり、圧縮機構461を停止するようにしたり、顕熱系統利用ユニット404、405の顕熱系統利用側膨張弁441、451を閉止するようにしているため、空気熱交換器442、452における結露を確実に防ぐことができる。

#### 【0232】

##### (D)

本実施形態の空気調和システム401では、システム起動時において、顕熱負荷処理システムによる屋内の顕熱負荷の処理よりも潜熱負荷処理システムによる屋内の潜熱負荷の処理を優先するようにしているため、潜熱負荷処理システムによる潜熱処理を行うことで屋内の空気の湿度を十分に低下させた後に、顕熱負荷処理システムによって顕熱処理を行

うことができるようになる。

#### 【0233】

より具体的には、システム起動時に、屋内空気の露点温度が目標露点温度値以下になるまでの間、又は、屋内空気の絶対湿度が目標絶対湿度値以下になるまでの間、顕熱負荷処理システムによる屋内の顕熱負荷の処理を停止することによって、潜熱負荷処理システムによる潜熱処理のみを行うことにより、できるだけ速やかに顕熱負荷処理システムによる顕熱負荷の処理に移行することができる。

#### 【0234】

これにより、主として屋内の潜熱負荷を処理する吸着熱交換器22、23、32、33を有する潜熱負荷処理システムと、空気熱交換器442、452を有し空気熱交換器442、452において空気中の水分が結露しないように運転して屋内の顕熱負荷のみを処理する顕熱負荷処理システムとを組み合わせた空気調和システム1において、屋内の空気の露点温度が高い条件の下で、システム起動を行う場合であっても、空気熱交換器442、452における結露を防ぎつつ、速やかに顕熱負荷の処理を行うことができる。

#### 【0235】

##### (E)

しかも、本実施形態の空気調和システム401では、システム起動時に、屋外の空気を吸着熱交換器22、23、32、33のうち再生動作を行っている吸着熱交換器を通過させた後に屋外に排出するとともに、屋内の空気を吸着熱交換器22、23、32、33のうち吸着動作を行っている吸着熱交換器を通過させた後に再び屋内に供給されるようにすることが可能であり、これにより、システム起動時において、屋内の空気を循環しながら除湿運転を行うことにより、できるだけ速やかに顕熱負荷処理システムによる顕熱負荷の処理に移行することができる。

#### 【0236】

##### (4) 変形例1

上述の第3実施形態の空気調和システム401においては、顕熱系統利用ユニット404、405のRA吸入温度・湿度センサ445、455によって検出された屋内の空気の温度及び相対湿度から屋内の空気の露点温度を演算して、空気熱交換器442、452における冷媒の最低蒸発温度値 $T_{e3}$ を演算して、システム制御に使用しているが、図45に示されるように、顕熱系統利用ユニット404、405に露点センサ447、457を設けて、この露点センサ447、457によって検出された露点温度をシステム制御に使用するようにしてもよい。

#### 【0237】

##### (5) 変形例2

上述の第3実施形態の空気調和システム401では、顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用ユニット404、405と接続ユニット414、415とが別のユニットであるが、図46に示される本変形例のように、接続ユニット414、415の冷暖切換弁471、481、蒸発圧力調節弁473、483及び蒸発圧力センサ474、484が顕熱系統利用ユニット404、405に内蔵されていてもよい。この場合、接続ユニット414、415に設けられていた接続ユニット制御部472、482が省略されて、顕熱系統利用側制御部448、458が接続ユニット制御部472、482の機能も有することとなる。

#### 【0238】

##### (6) 変形例3

上述の第3実施形態の空気調和システム401では、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用側冷媒回路410a、410bが潜熱系統利用ユニット2、3に内蔵されており、顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路410c、410dが顕熱系統利用ユニット404、405及び接続ユニット414、415に内蔵されており、潜熱系統利用ユニット2、3と顕熱系統利用ユニット404、405及び接続ユニット414、415とが別々に設置されているが、図47に示される本変形例の空気調和システ

ム501のように、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用側冷媒回路510a、510bと顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路510c、510dとが、一体の利用ユニット502、503を構成していてもよい。

#### 【0239】

これにより、上述の第3実施形態の空気調和システム401のように、屋内に潜熱系統利用側冷媒回路410a、410bを備えた潜熱系統利用ユニット2、3と顕熱系統利用側冷媒回路410c、410dを備えた顕熱系統利用ユニット404、405及び接続ユニット414、415とを別々に設置する場合に比べて、ユニットサイズのコンパクト化やユニットの設置工事の省力化を図ることができる。この場合、上述の第3実施形態の空気調和システム401の顕熱系統利用ユニット404、405及び接続ユニット414、415に設けられていたRA吸入温度センサ445、455、顕熱系統利用側制御部448、458及び接続ユニット制御部472、482が省略されて、潜熱系統利用側制御部528、538が顕熱系統利用側制御部448、458及び接続ユニット制御部472、482の機能も有することとなる。

#### 【0240】

また、本変形例の空気調和システム501では、上述の空気調和システム401と同様に、吸着熱交換器522、523、532、533、すなわち、潜熱系統利用側冷媒回路510a、510bにおいて除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気を屋内に供給する運転のみを行うことができる。

さらに、本変形例の空気調和システム501では、潜熱系統利用側冷媒回路510a、510bと顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路510c、510dとが、一体の利用ユニット502、503に内蔵されているため、図48に示されるように、吸着熱交換器522、523、532、533、すなわち、潜熱系統利用側冷媒回路510a、510bにおいて除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気をさらに冷却又は加熱（すなわち、顕熱処理）することができるため（図48の吸着熱交換器522、523、532、533の両側に付された矢印を参照）、例えば、吸着熱交換器522、523、532、533によって潜熱負荷の処理とともに顕熱負荷がいくらか処理されて屋内の目標空気温度に適さない温度に変化した場合であっても、この空気を屋内にそのまま吹き出してしまうのではなく、さらに、空気熱交換器542、552によって顕熱処理して屋内の目標空気温度に適する温度にした後に、屋内に吹き出す運転を行うことができる。

#### 【0241】

尚、本変形例の空気調和システム501の冷媒回路510の構成については、上述の空気調和システム401の冷媒回路410の構成と同様であるため、上述の空気調和システム401の各部を示す符号を500番台の符号に変更して、各部の説明を省略する。

#### 【第4実施形態】

##### （1）空気調和システムの構成

図49は、本発明にかかる第4実施形態の空気調和システム601の概略の冷媒回路図である。空気調和システム601は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、ビル等の屋内の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理する空気調和システムである。空気調和システム601は、いわゆる、セパレート型のマルチ空気調和システムであり、主として、互いが並列に接続される複数台（本実施形態では、2台）の潜熱系統利用ユニット2、3と、互いが並列に接続される複数台（本実施形態では、2台）の顕熱系統利用ユニット604、605と、熱源ユニット606と、潜熱系統利用ユニット2、3及び顕熱系統利用ユニット604、605と熱源ユニット606とを接続する連絡配管607、608、609とを備えている。本実施形態において、熱源ユニット606は、潜熱系統利用ユニット2、3及び顕熱系統利用ユニット604、605に共通の熱源として機能する。

#### 【0242】

潜熱系統利用ユニット2、3は、第1実施形態の潜熱系統利用ユニット2、3と同様の構成であるため、ここでは、各部の説明を省略する。

顕熱系統利用ユニット 6 0 4、6 0 5 は、結露センサ 6 4 6、6 5 6 が設けられている点及び R A 吸入温度・湿度センサ 6 4 5、6 5 5 が設けられている点が第 2 実施形態の顕熱系統利用ユニット 3 0 4、3 0 5 と異なるが、他の構成については第 2 実施形態の顕熱系統利用ユニット 3 0 4、3 0 5 と同様の構成であるため、第 2 実施形態の顕熱系統利用ユニット 3 0 4、3 0 5 の各部を示す符号をすべて 6 0 0 番台の符号に変えるのみとし、ここでは、各部の説明を省略する。

#### 【0 2 4 3】

結露センサ 6 4 6、6 5 6 は、空気熱交換器 6 4 2、6 5 2 における結露の有無を検出する結露検出機構として機能するように設けられている。尚、実施形態においては、結露センサ 6 4 6、6 5 6 を用いているが、これに限定されず、結露検出機構として機能すればよい。結露センサの代わりにフロートスイッチを設けてもよい。

R A 吸入温度・湿度センサ 6 4 5、6 5 5 は、ユニット内に吸入される屋内空気 R A の温度及び相対湿度を検出する温度・湿度センサである。

#### 【0 2 4 4】

熱源ユニット 6 0 6 は、第 2 実施形態の熱源ユニット 3 0 6 と同様の構成であるため、第 2 実施形態の熱源ユニット 3 0 6 の各部を示す符号をすべて 6 0 0 番台の符号に変えるのみとし、ここでは、各部の説明を省略する。

また、顕熱系統利用ユニット 6 0 4、6 0 5 は、空気熱交換器 6 4 2、6 5 2 のガス側が接続ユニット 6 1 4、6 1 5 を介して吸入ガス連絡配管 6 0 9 に接続されている。接続ユニット 6 1 4、6 1 5 は、主として、蒸発圧力調節弁 6 7 3、6 8 3 と、蒸発圧力センサ 6 7 4、6 8 4 と、接続ユニット 6 1 4、6 1 5 を構成する各部の動作を制御する接続ユニット制御部 6 7 2、6 8 2 とを備えている。蒸発圧力調節弁 6 7 3、6 8 3 は、顕熱系統利用ユニット 6 0 4、6 0 5 の空気熱交換器 6 4 2、6 5 2 を冷媒の蒸発器として機能させる際の空気熱交換器 6 4 2、6 5 2 における冷媒の蒸発圧力を制御する圧力調節機構として機能するように設けられた電動膨張弁である。蒸発圧力センサ 6 7 4、6 8 4 は、空気熱交換器 6 4 2、6 5 2 における冷媒の圧力を検出する圧力検出機構として機能するように設けられた圧力センサである。

#### 【0 2 4 5】

また、本実施形態の顕熱系統利用ユニット 6 0 4、6 0 5 は、第 3 実施形態の顕熱系統利用ユニット 5 0 4、6 0 4 と同様に、除湿冷房運転をする際に空気熱交換器 6 4 2、6 5 2 において結露が生じないように冷房運転する、いわゆる、顕熱冷房運転を行うように制御されている。このため、顕熱系統利用ユニット 6 0 4、6 0 5 には、ドレン配管が接続されていない。

#### 【0 2 4 6】

しかも、上述のとおり、空気調和システム 6 0 1 の潜熱負荷処理システムに使用されている潜熱系統利用ユニット 2、3 は、吸着熱交換器 2 2、2 3、3 2、3 3 の吸着動作及び再生動作によって潜熱処理できるようになっているため、顕熱系統利用ユニット 4 0 4、4 0 5 と同様、ドレン配管が接続されていない。つまり、本実施形態の空気調和システム 4 0 1 全体として、ドレンレスシステムが実現されている。

#### 【0 2 4 7】

尚、本実施形態の空気調和システム 6 0 1 の動作については、第 3 実施形態の空気調和システム 6 0 1 の動作と同様であるため、ここでの説明を省略するが、本実施形態の空気調和システム 6 0 1 においても、第 3 実施形態の空気調和システム 4 0 1 の特徴と同様な特徴を有する。

#### (4) 変形例 1

上述の第 4 実施形態の空気調和システム 6 0 1 においては、顕熱系統利用ユニット 6 0 4、6 0 5 の R A 吸入温度・湿度センサ 6 4 5、6 5 5 によって検出された屋内の空気の温度及び相対湿度から屋内の空気の露点温度を演算して、空気熱交換器 6 4 2、6 5 2 における冷媒の最低蒸発温度値 T e 3 を演算して、システム制御に使用しているが、図 5 0 に示されるように、顕熱系統利用ユニット 6 0 4、6 0 5 に露点センサ 6 4 7、6 5 7 を

設けて、この露点センサ647、657によって検出された露点温度をシステム制御に使用するようにしてもよい。

#### 【0248】

##### (5) 変形例2

上述の第4実施形態の空気調和システム601では、顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用ユニット604、605と接続ユニット614、615とが別のユニットであるが、図51に示される本変形例のように、接続ユニット614、615の蒸発圧力調節弁673、683及び蒸発圧力センサ674、684が顕熱系統利用ユニット604、605に内蔵されていてもよい。この場合、接続ユニット614、615に設けられていた接続ユニット制御部672、682が省略されて、顕熱系統利用側制御部648、658が接続ユニット制御部672、682の機能も有することとなる。

#### 【0249】

##### (6) 変形例3

上述の第4実施形態の空気調和システム601では、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用側冷媒回路610a、610bが潜熱系統利用ユニット2、3に内蔵されており、顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路610c、610dが顕熱系統利用ユニット604、605及び接続ユニット614、615に内蔵されており、潜熱系統利用ユニット2、3と顕熱系統利用ユニット604、605及び接続ユニット614、615とが別々に設置されているが、図52に示される本変形例の空気調和システム701のように、潜熱負荷処理システムを構成する潜熱系統利用側冷媒回路710a、710bと顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路710c、710dとが、一体の利用ユニット702、703を構成していてもよい。

#### 【0250】

これにより、上述の第4実施形態の空気調和システム601のように、屋内に潜熱系統利用側冷媒回路610a、610bを備えた潜熱系統利用ユニット2、3と顕熱系統利用側冷媒回路610c、610dを備えた顕熱系統利用ユニット604、605及び接続ユニット614、615とを別々に設置する場合に比べて、ユニットサイズのコンパクト化やユニットの設置工事の省力化を図ることができる。この場合、上述の第4実施形態の空気調和システム601の顕熱系統利用ユニット604、605及び接続ユニット614、615に設けられていたRA吸入温度センサ645、655、顕熱系統利用側制御部648、658及び接続ユニット制御部672、682が省略されて、潜熱系統利用側制御部728、738が顕熱系統利用側制御部648、658及び接続ユニット制御部672、682の機能も有することとなる。

#### 【0251】

また、本変形例の空気調和システム701では、上述の空気調和システム601と同様に、吸着熱交換器722、723、732、733、すなわち、潜熱系統利用側冷媒回路710a、710bにおいて除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気を屋内に供給する運転のみを行うことができる。

さらに、本変形例の空気調和システム701では、潜熱系統利用側冷媒回路710a、710bと顕熱負荷処理システムを構成する顕熱系統利用側冷媒回路710c、710dとが、一体の利用ユニット702、703に内蔵されているため、図53に示されるように、吸着熱交換器722、723、732、733、すなわち、潜熱系統利用側冷媒回路710a、710bにおいて除湿又は加湿された（すなわち、潜熱処理された）空気をさらに冷却又は加熱（すなわち、顕熱処理）することができるため（図53の吸着熱交換器722、723、732、733の両側に付された矢印を参照）、例えば、吸着熱交換器722、723、732、733によって潜熱負荷の処理とともに顕熱負荷がいくらか処理されて屋内の目標空気温度に適さない温度に変化した場合であっても、この空気を屋内にそのまま吹き出してしまうのではなく、さらに、空気熱交換器742、752によって顕熱処理して屋内の目標空気温度に適する温度にした後に、屋内に吹き出す運転を行うことができる。

#### 【0252】

尚、本変形例の空気調和システム701の冷媒回路710の構成については、上述の空気調和システム601の冷媒回路610の構成と同様であるため、上述の空気調和システム601の各部を示す符号を700番台の符号に変更して、各部の説明を省略する。

#### 【第5実施形態】

図54は、本発明にかかる第5実施形態の空気調和システム1801の概略の冷媒回路図である。空気調和システム801は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、ビル等の屋内の潜熱負荷及び顕熱負荷を処理する空気調和システムである。空気調和システム801は、いわゆる、セパレート型のマルチ空気調和システムであり、主として屋内の潜熱負荷を処理する潜熱負荷処理システム901と、主として屋内の顕熱負荷を処理する顕熱負荷処理システム1001とを備えている。

#### 【0253】

潜熱負荷処理システム901は、いわゆる、セパレート型のマルチ空気調和システムであり、主として、複数台（本実施形態では、2台）の潜熱系統利用ユニット902、903と、潜熱系統熱源ユニット906と、潜熱系統利用ユニット902、903と潜熱系統熱源ユニット906とを接続する潜熱系統連絡配管907、908とを備えている。

潜熱系統利用ユニット902、903は、主として、潜熱系統冷媒回路910の一部を構成しており、第1実施形態の潜熱系統利用側冷媒回路10a、10bと同様の潜熱系統利用側冷媒回路910a、910bを備えている。潜熱系統利用ユニット902、903の構成については、第1実施形態の潜熱系統利用ユニット2、3の各部を示す20番台及び30番台の符号の代わりに920番台及び930番台の符号を付して、各部の説明を省略する。

#### 【0254】

潜熱系統熱源ユニット906は、主として、潜熱系統冷媒回路910の一部を構成しており、潜熱系統熱源側冷媒回路910cを備えている。この潜熱系統熱源側冷媒回路910cは、主として、潜熱系統圧縮機構961と、潜熱系統圧縮機構961の吸入側に接続される潜熱系統アキュムレータ962とを備えており、潜熱系統連絡配管907、908を介して、潜熱系統利用ユニット902、903が並列に接続されている。

#### 【0255】

顕熱負荷処理システム1001は、いわゆる、セパレート型のマルチ空気調和システムであり、主として、複数台（本実施形態では、2台）の顕熱系統利用ユニット1002、1003と、顕熱系統熱源ユニット1006と、顕熱系統利用ユニット1002、1003と顕熱系統熱源ユニット1006とを接続する顕熱系統連絡配管1007、1008とを備えている。

#### 【0256】

顕熱系統利用ユニット1002、1003は、主として、顕熱系統冷媒回路1010の一部を構成しており、第1実施形態の顕熱系統利用側冷媒回路10c、10dと同様の顕熱系統利用側冷媒回路1010a、1010bを備えている。顕熱系統利用ユニット1002、1003の構成については、第1実施形態の顕熱系統利用ユニット4、5の各部を示す40番台及び50番台の符号の代わりに1020番台及び1030番台の符号を付して、各部の説明を省略する。

#### 【0257】

顕熱系統熱源ユニット1006は、主として、顕熱系統冷媒回路1010の一部を構成しており、顕熱系統熱源側冷媒回路1010cを備えている。この顕熱系統熱源側冷媒回路1010cは、主として、顕熱系統圧縮機構1061と、顕熱系統圧縮機構1061の吸入側に接続される顕熱系統アキュムレータ1062とを備えており、顕熱系統連絡配管1007、1008を介して、顕熱系統利用ユニット1002、1003が並列に接続されている。

#### 【0258】

このように、本実施形態の空気調和システム801では、第1～第4実施形態の空気調

和システムとは異なり、潜熱負荷処理システム 9 0 1 及び顕熱負荷処理システム 1 0 0 1 のそれぞれに、熱源（具体的には、潜熱系統熱源ユニット 9 0 6 及び顕熱系統熱源ユニット 1 0 0 6）が設けられているため、第 1～第 4 実施形態の空気調和システムに比べて熱源の数は増加するが、それでも、吸着熱交換器 9 2 2、9 2 3、9 3 2、9 3 3 を含む潜熱負荷処理システム 9 0 1 の熱源を 1 つ集約することができるため、吸着熱交換器を用いた空気調和装置を複数台設置する際に生じるコストアップやメンテナンス箇所の増加を抑えることができる。

#### 【他の実施形態】

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

#### 【0 2 5 9】

例えば、上述の第 3 及び第 4 実施形態の空気調和システムにおいては、顕熱系統利用ユニットに結露センサを設けているが、顕熱負荷処理システムの顕熱冷房運転を確実に行うことができる場合には、必ずしも設けておく必要はない。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0 2 6 0】

本発明を利用すれば、吸着熱交換器を用いた空気調和装置を複数台設置する際に生じるコストアップやメンテナンス箇所の増加を抑えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0 2 6 1】

【図 1】本発明にかかる第 1 実施形態の空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 2】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における全換気モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 3】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における全換気モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 4】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における制御フロー図である。

【図 5】吸着熱交換器における潜熱処理能力及び顕熱処理能力を吸着動作及び再生動作の切替時間間隔を横軸として表示したグラフである。

【図 6】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における全換気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 7】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における全換気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 8】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における循環モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 9】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における循環モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 10】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における循環モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 11】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における循環モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 12】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における給気モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 13】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における給気モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 14】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における給気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 15】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における給気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 16】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における排気モードの除湿運転

時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 1 7】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における排気モードの除湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 1 8】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における排気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 1 9】潜熱負荷処理システムのみを運転した場合における排気モードの加湿運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 2 0】第 1 実施形態の空気調和システムにおける全換気モードの除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 2 1】第 1 実施形態の空気調和システムにおける全換気モードの除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 2 2】第 1 実施形態の空気調和システムにおける通常運転時の制御フロー図である。

【図 2 3】第 1 実施形態の空気調和システムにおける通常運転時の制御フロー図である。

【図 2 4】第 1 実施形態の空気調和システムにおける全換気モードの加湿暖房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 2 5】第 1 実施形態の空気調和システムにおける全換気モードの加湿暖房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 2 6】第 1 実施形態の空気調和システムにおける全換気モードの除湿冷房及び加湿暖房の同時運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 2 7】第 1 実施形態の空気調和システムにおける全換気モードの除湿冷房及び加湿暖房の同時運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 2 8】第 1 実施形態の空気調和システムにおけるシステム起動時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 2 9】第 1 実施形態の空気調和システムにおけるシステム起動時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 3 0】第 1 実施形態の変形例 1 にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 3 1】第 1 実施形態の変形例 2 にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 3 2】第 1 実施形態の変形例 2 にかかる空気調和システムにおける全換気モードの除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 3 3】本発明にかかる第 2 実施形態の空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 3 4】第 2 実施形態の変形例にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 3 5】第 2 実施形態の変形例にかかる空気調和システムにおける全換気モードの除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 3 6】本発明にかかる第 3 実施形態の空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 3 7】第 3 実施形態の空気調和システムにおける全換気モードのドレンレス除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 3 8】第 3 実施形態の空気調和システムにおける全換気モードのドレンレス除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 3 9】第 3 実施形態の空気調和システムにおけるドレンレス除湿冷房運転時の制御フロー図である。

【図 4 0】第 3 実施形態の空気調和システムにおけるドレンレス除湿冷房運転時の制御フロー図である。

【図 4 1】第 3 実施形態の空気調和システムにおけるドレンレスシステム起動時の動

作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 4 2】第 3 実施形態の空気調和システムのドレンレスシステム起動時の屋内の空気の状態を示す空気線図である。

【図 4 3】第 3 実施形態の空気調和システムにおけるドレンレスシステム起動時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 4 4】第 3 実施形態の空気調和システムにおけるドレンレスシステム起動時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 4 5】第 3 実施形態の変形例 1 にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 4 6】第 3 実施形態の変形例 2 にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 4 7】第 3 実施形態の変形例 3 にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 4 8】第 3 実施形態の変形例 3 にかかる空気調和システムにおける全換気モードの除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 4 9】本発明にかかる第 4 実施形態の空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 5 0】第 4 実施形態の変形例 1 にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 5 1】第 4 実施形態の変形例 2 にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 5 2】第 4 実施形態の変形例 3 にかかる空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

【図 5 3】第 4 実施形態の変形例 3 にかかる空気調和システムにおける全換気モードの除湿冷房運転時の動作を示す概略の冷媒回路図である。

【図 5 4】本発明にかかる第 5 実施形態の空気調和システムの概略の冷媒回路図である。

#### 【符号の説明】

##### 【0 2 6 2】

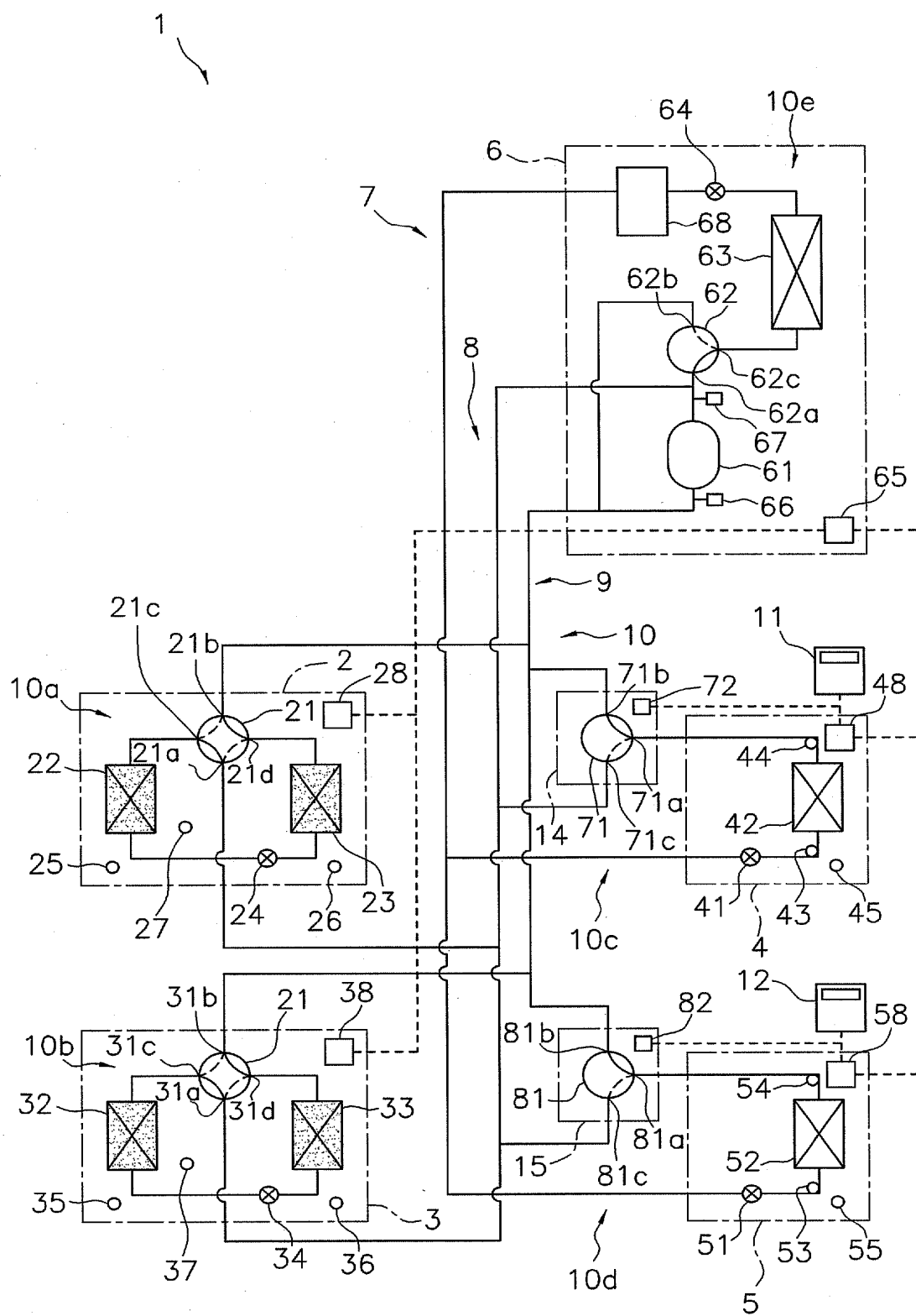
1、1 0 1、2 0 1、3 0 1、4 0 1、5 0 1、6 0 1、7 0 1、8 0 1) 空気調和システム

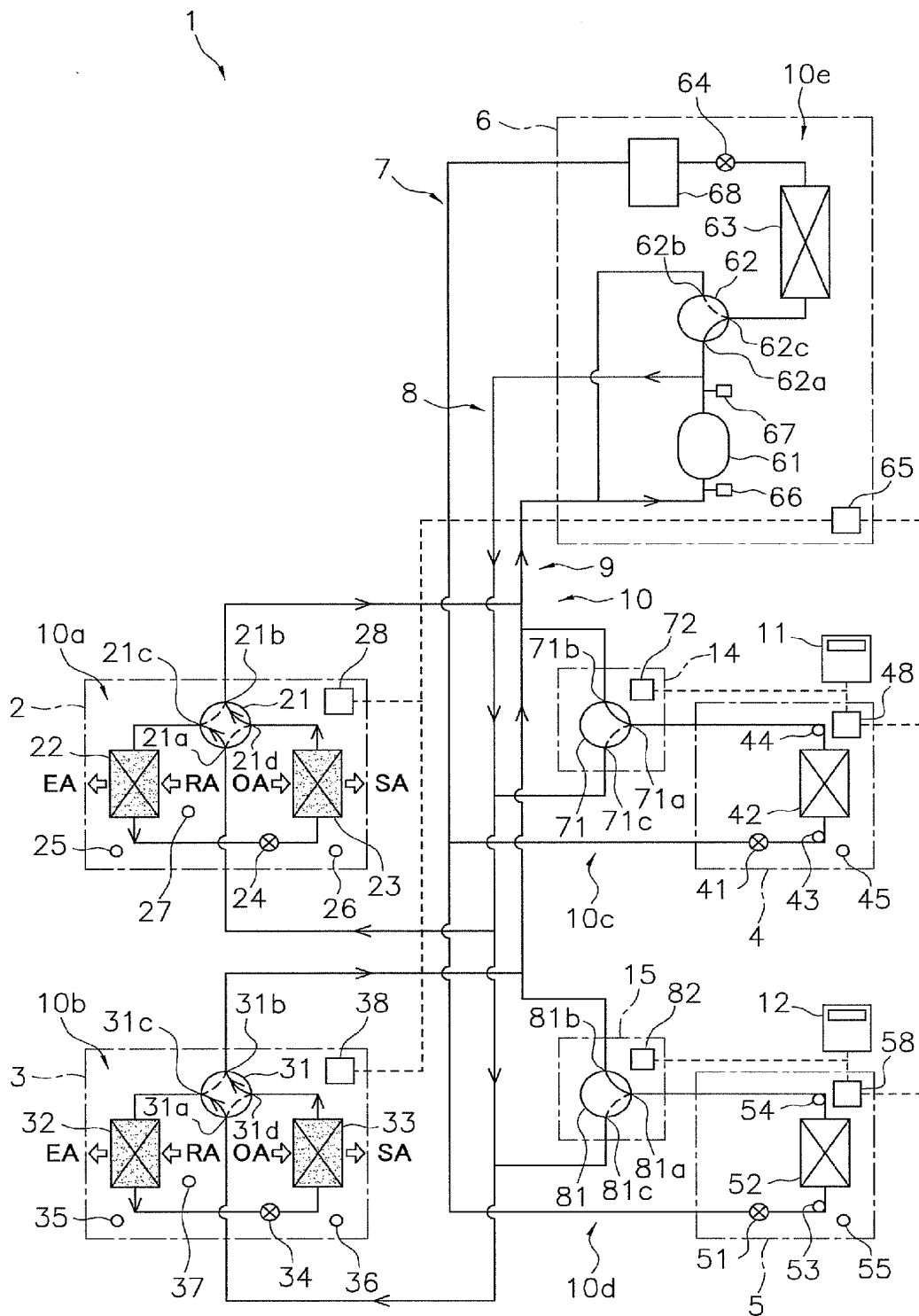
2 2、2 3、3 2、3 3、1 2 2、1 2 3、1 3 2、1 3 3、3 2 2、3 2 3、3 3 2、3 3 3、5 2 2、5 2 3、5 3 2、5 3 3、7 2 2、7 2 3、7 3 2、7 3 3、9 2 2、9 2 3、9 3 2、9 3 3 吸着熱交換器

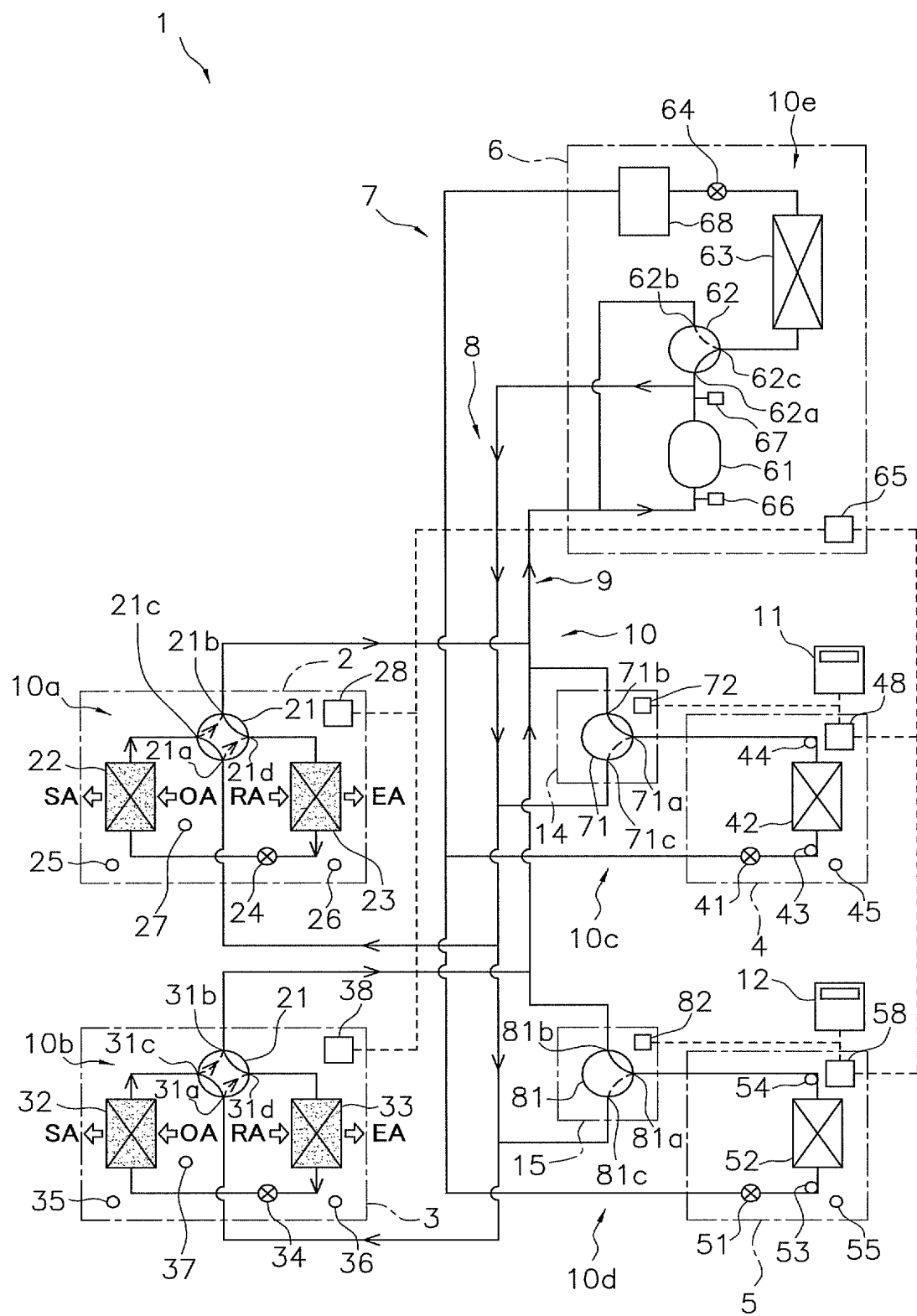
1 0 a、1 0 b、1 1 0 a、1 1 0 b、2 1 0 a、2 1 0 b、3 1 0 a、3 1 0 b、4 1 0 a、4 1 0 b、5 1 0 a、5 1 0 b、6 1 0 a、6 1 0 b、7 1 0 a、7 1 0 b、9 1 0 a、9 1 0 b 潜熱系統利用側冷媒回路（第 1 利用側冷媒回路）

4 2、5 2、1 4 2、1 5 2、2 4 2、2 5 2、3 4 2、3 5 2、4 4 2、4 5 2、5 4 2、5 5 2、6 4 2、6 5 2、7 4 2、7 5 2、1 0 2 2、1 0 3 2 空気熱交換器

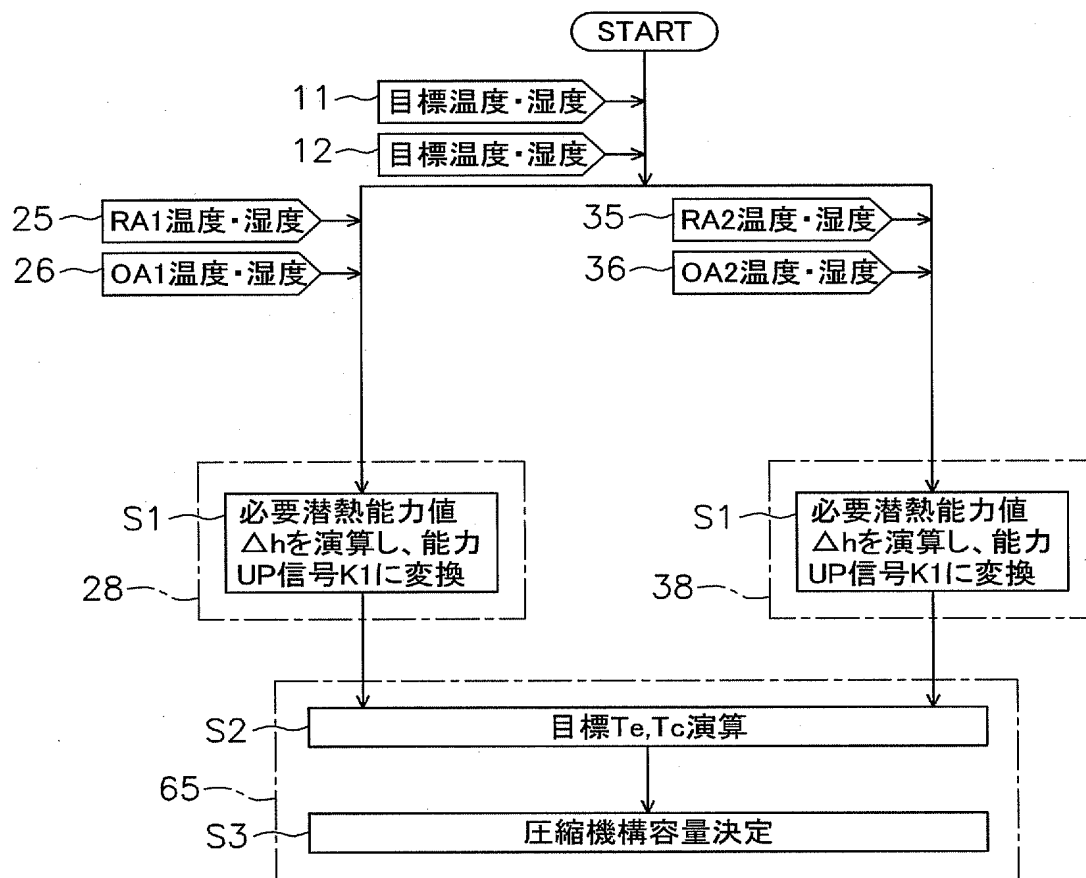
1 0 c、1 0 d、1 1 0 c、1 1 0 d、2 1 0 c、2 1 0 d、3 1 0 c、3 1 0 d、4 1 0 c、4 1 0 d、5 1 0 c、5 1 0 d、6 1 0 c、6 1 0 d、7 1 0 c、7 1 0 d、1 0 1 0 a、1 0 1 0 b 顕熱系統利用側冷媒回路（第 2 利用側冷媒回路）



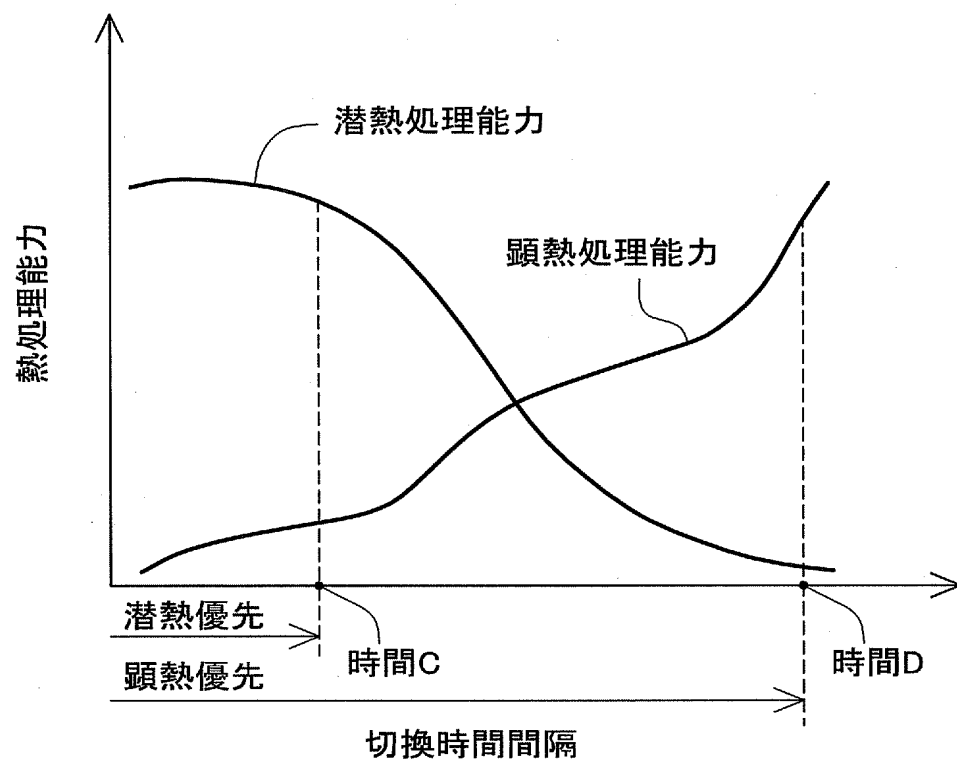


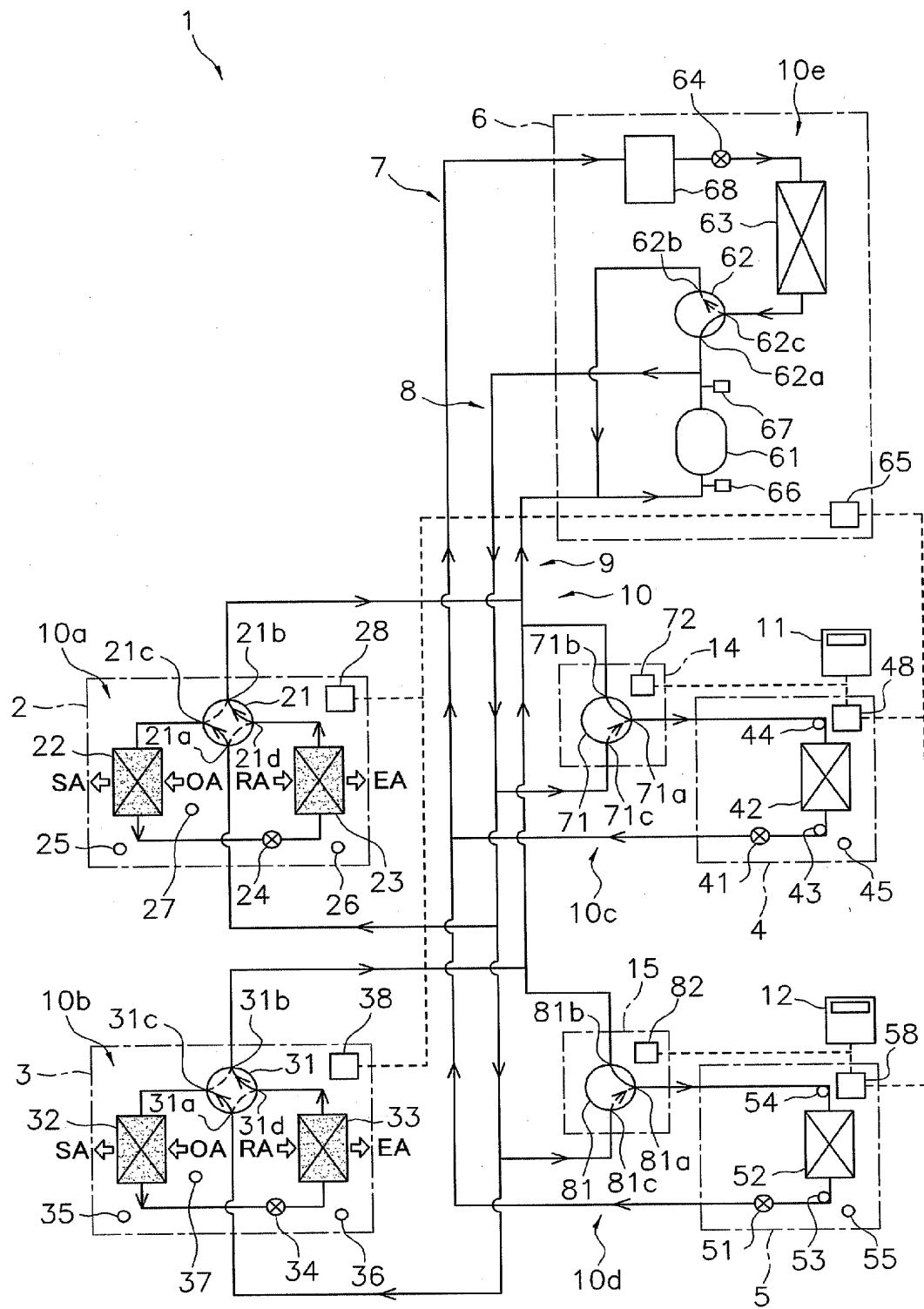


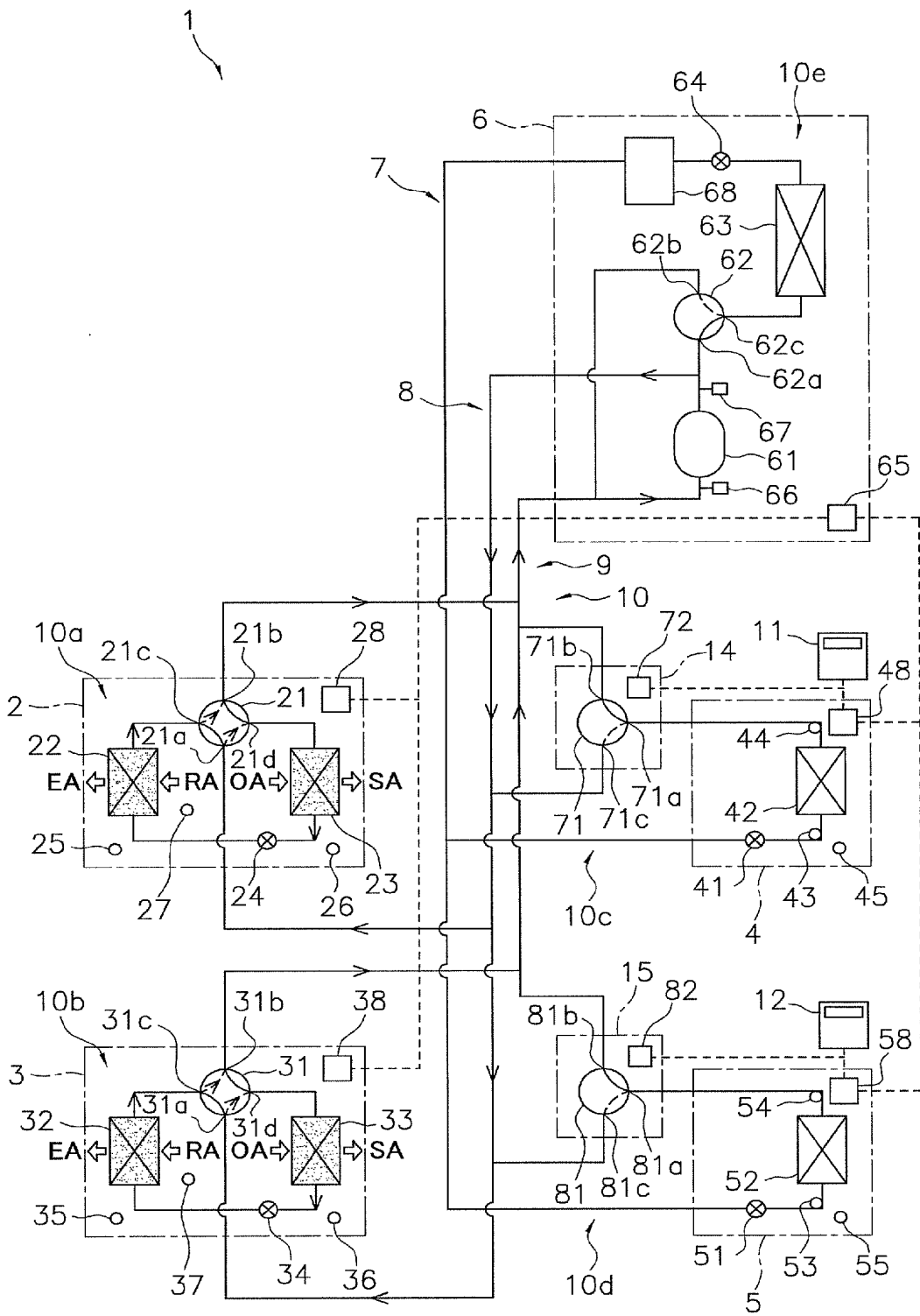
【図 4】

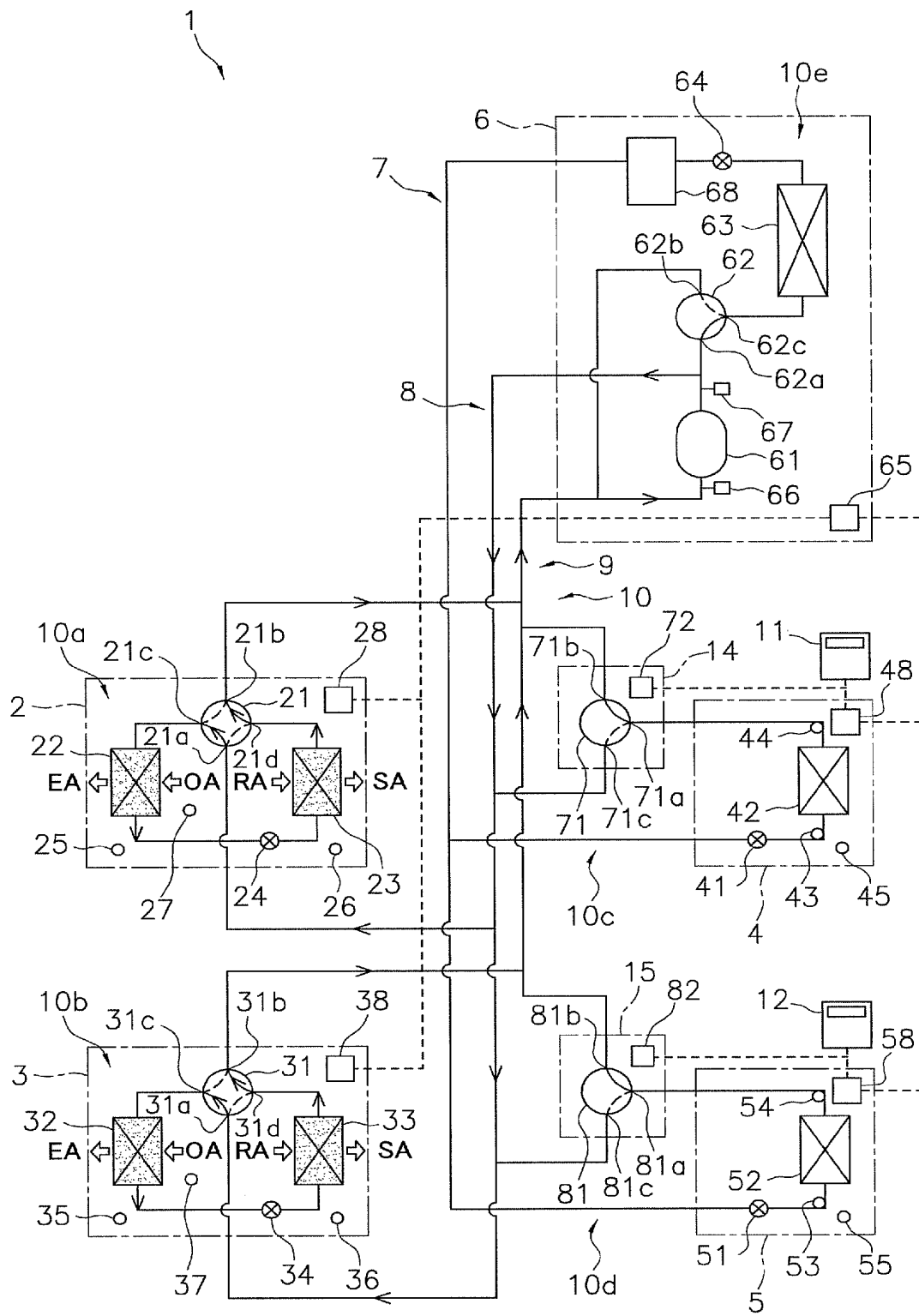


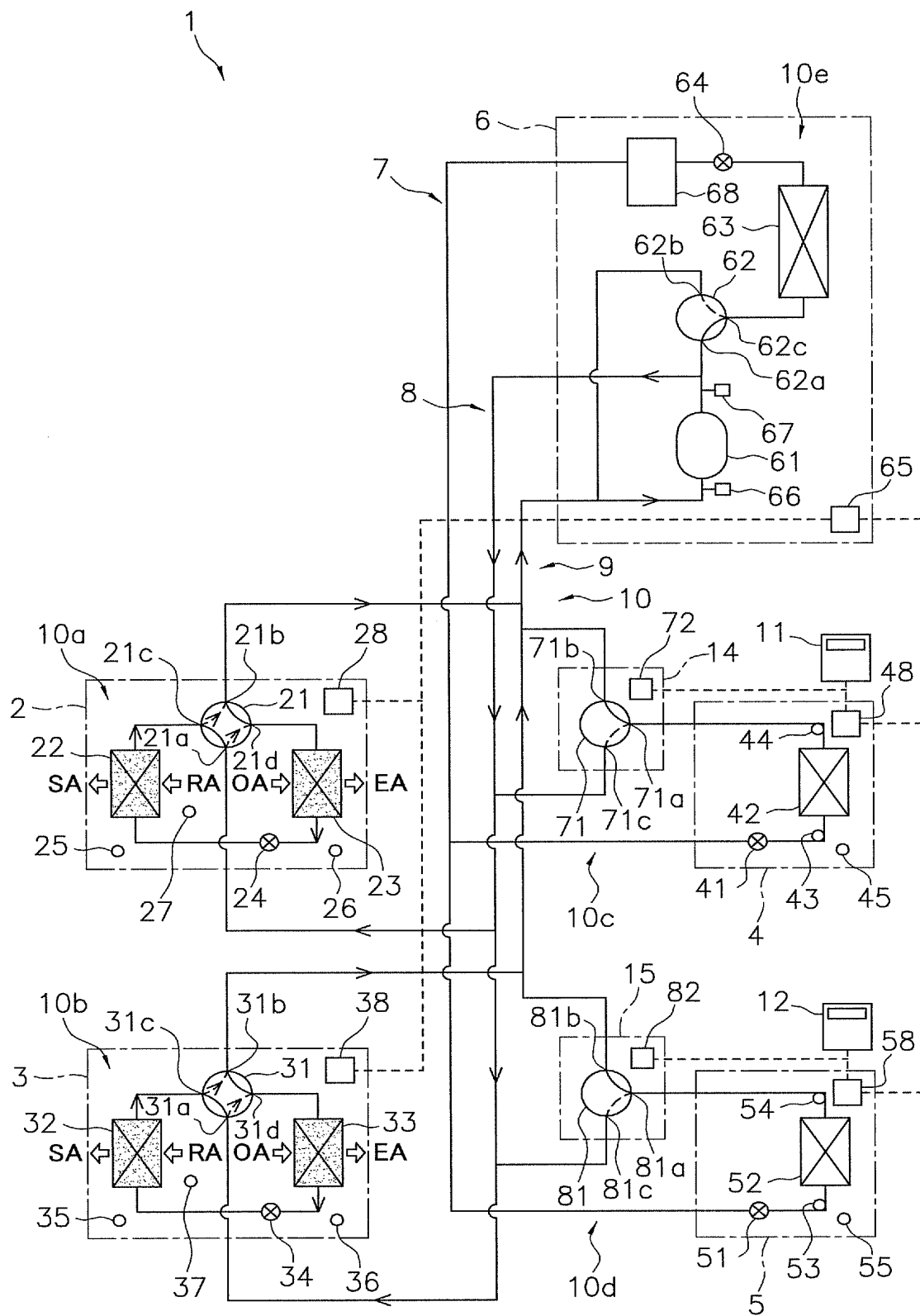
【圖 5】

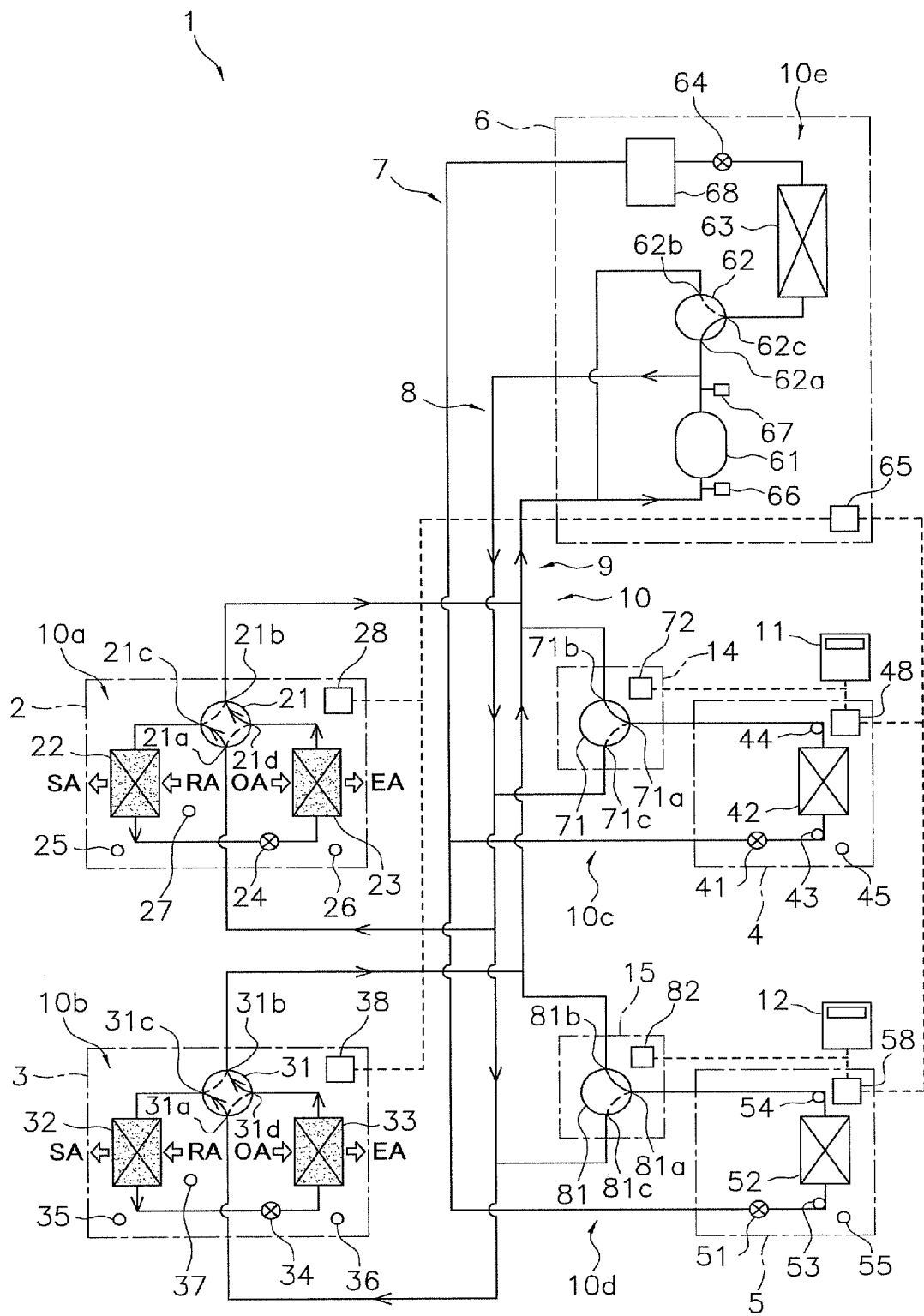


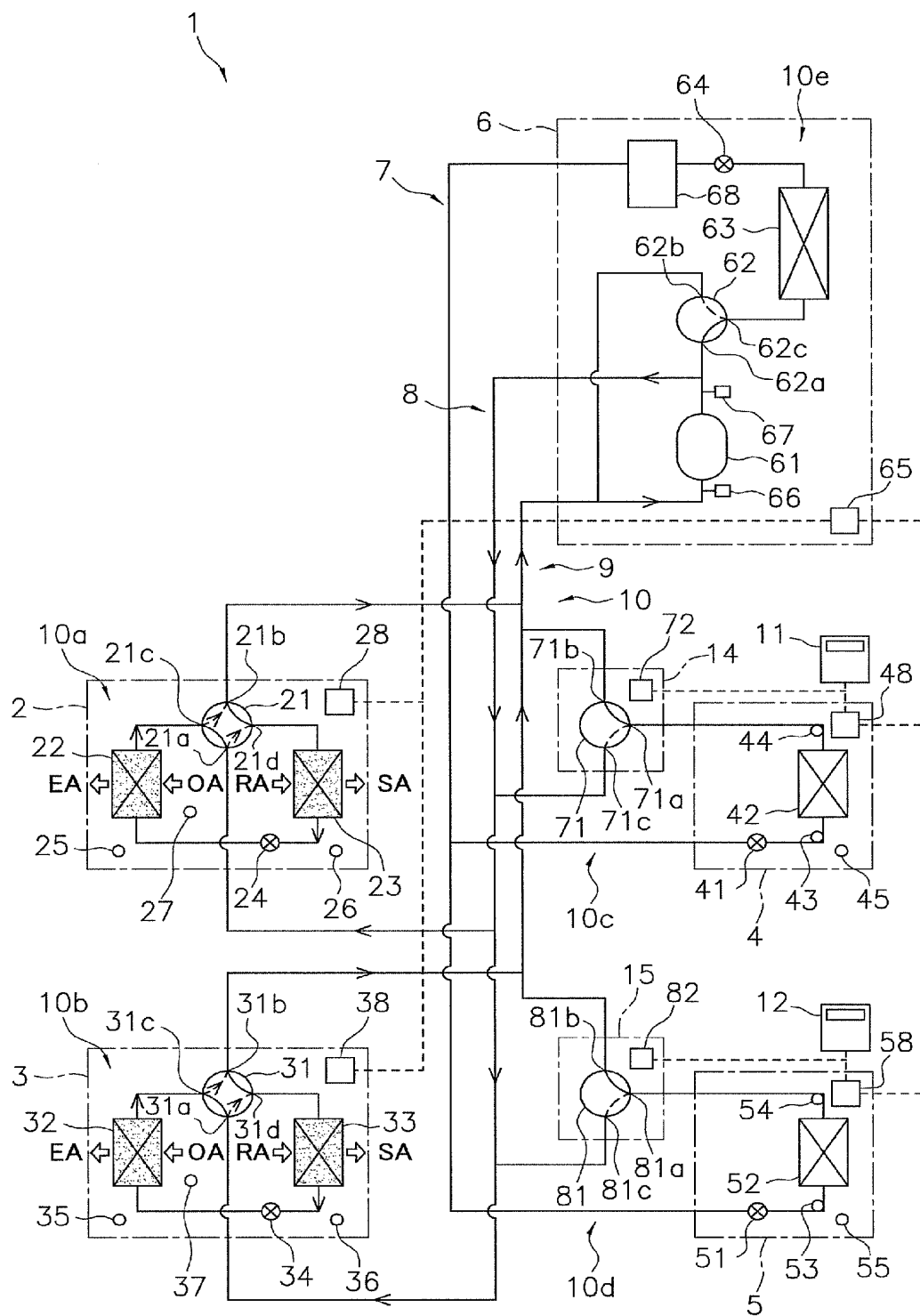


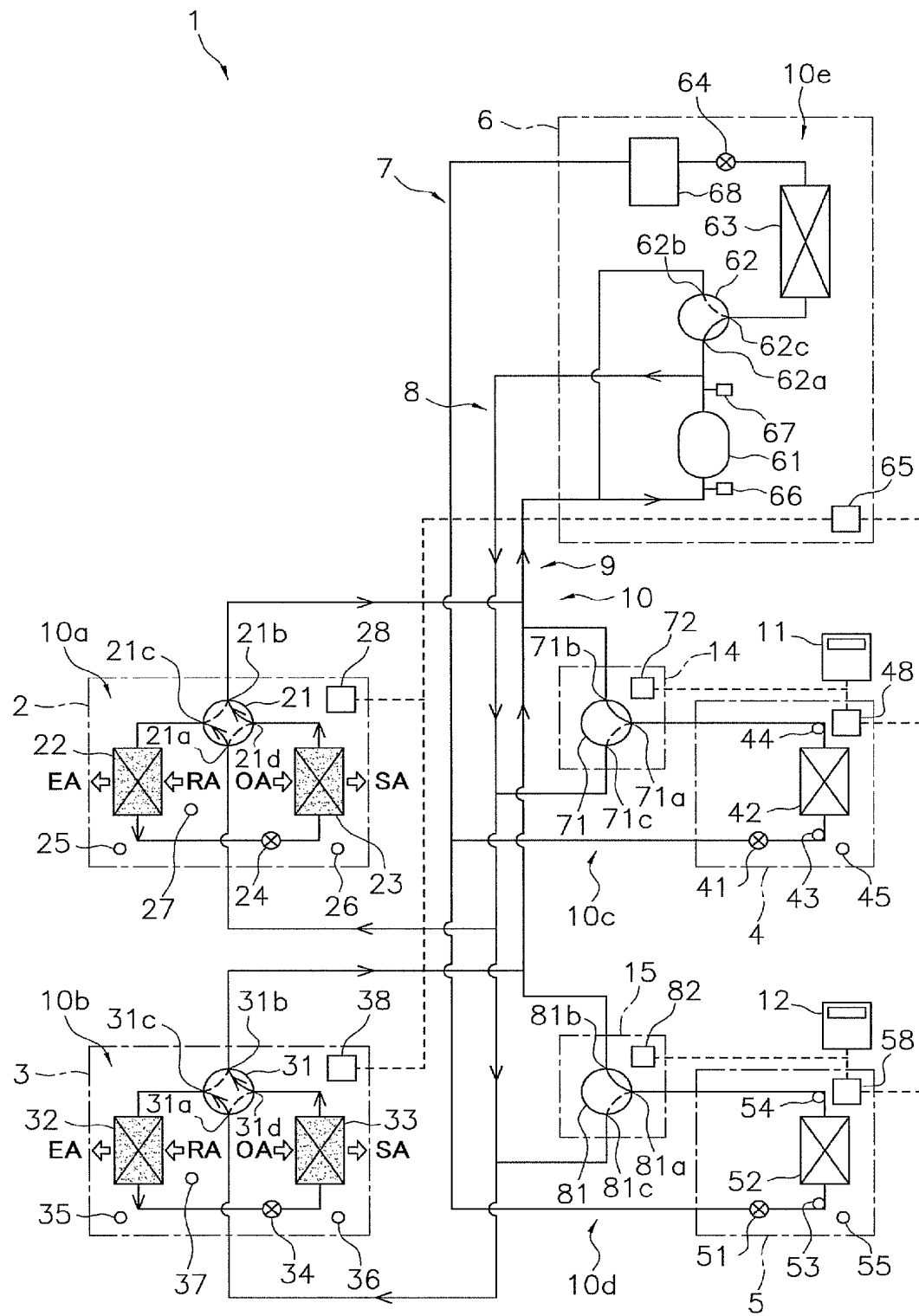


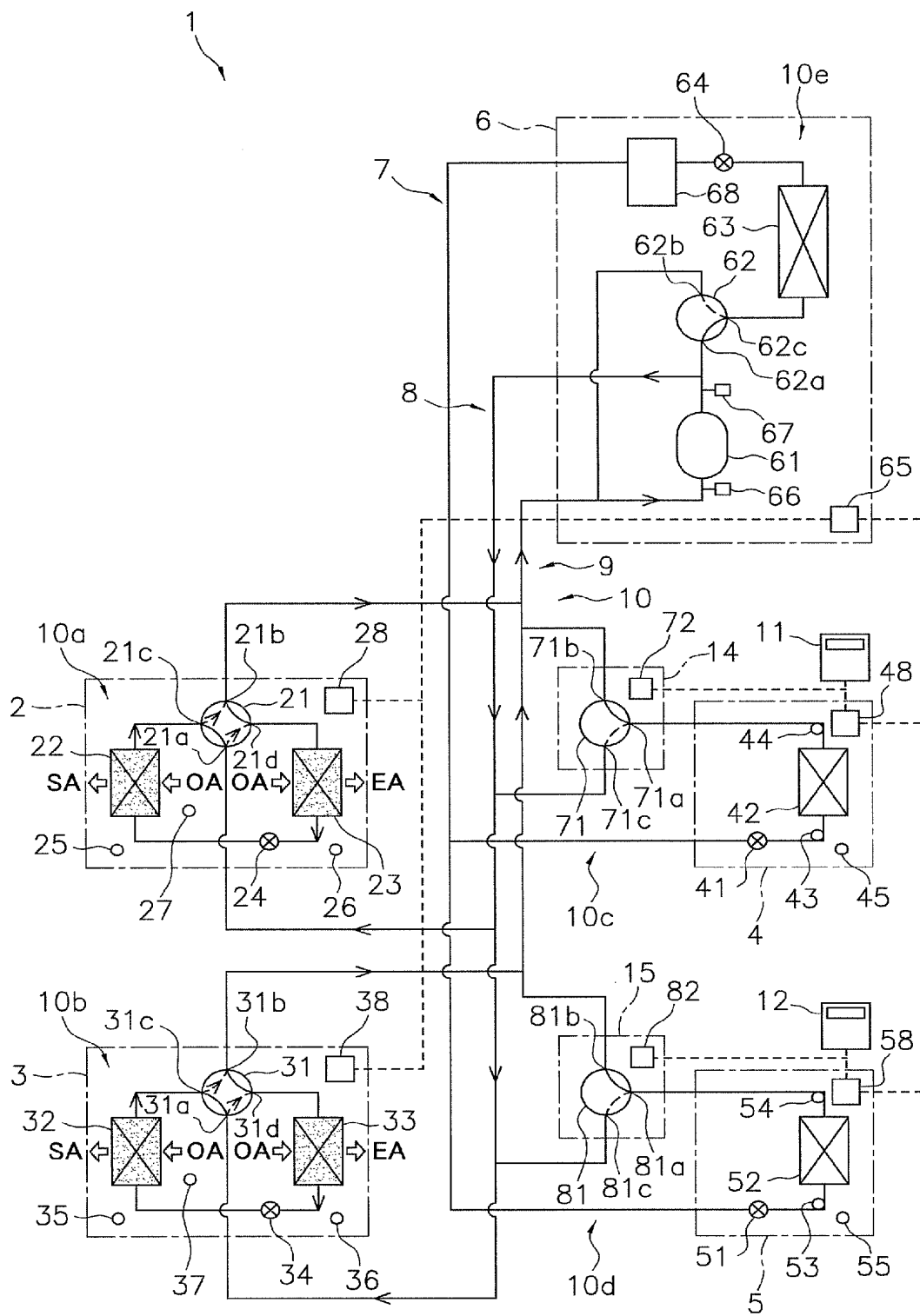


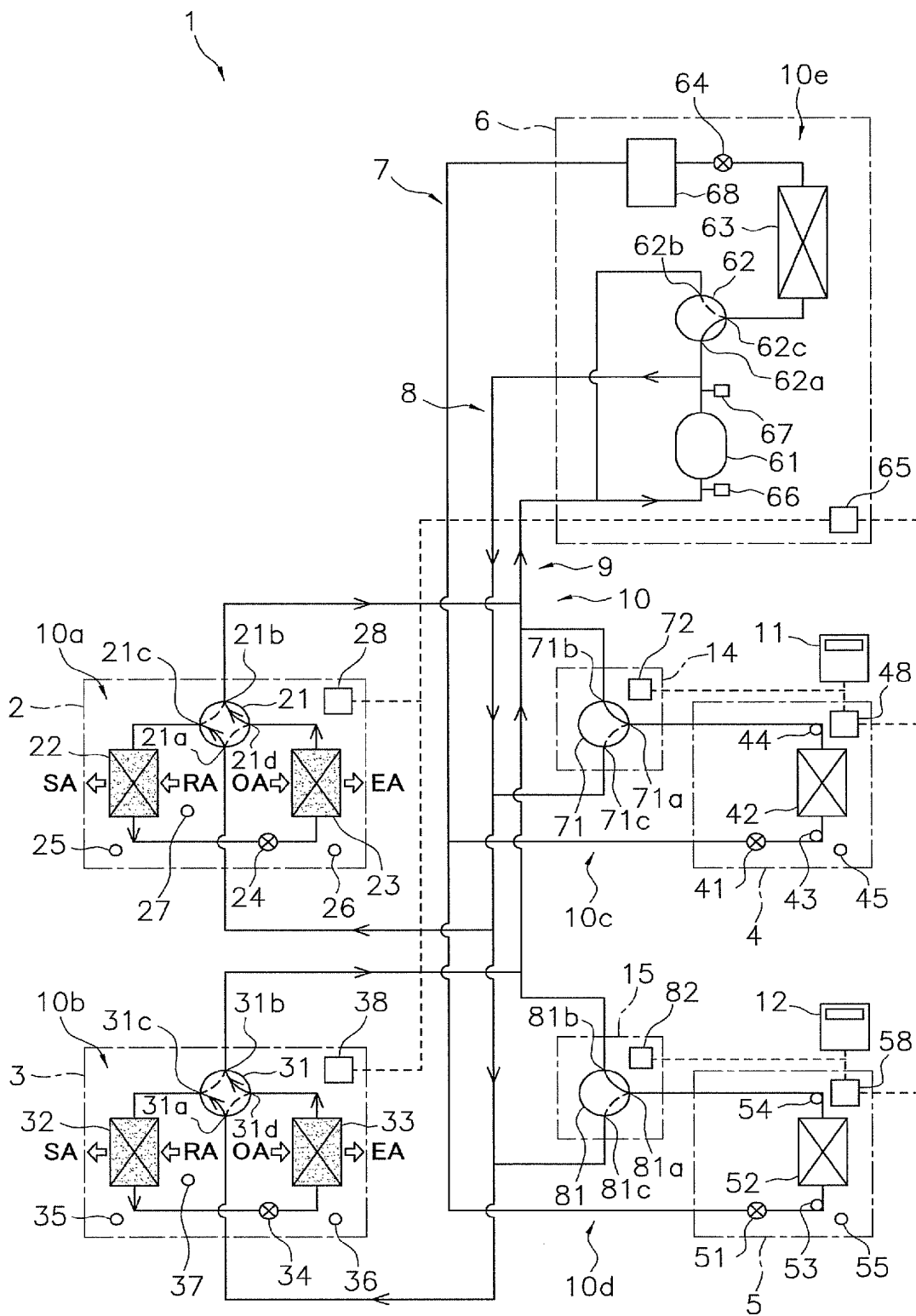


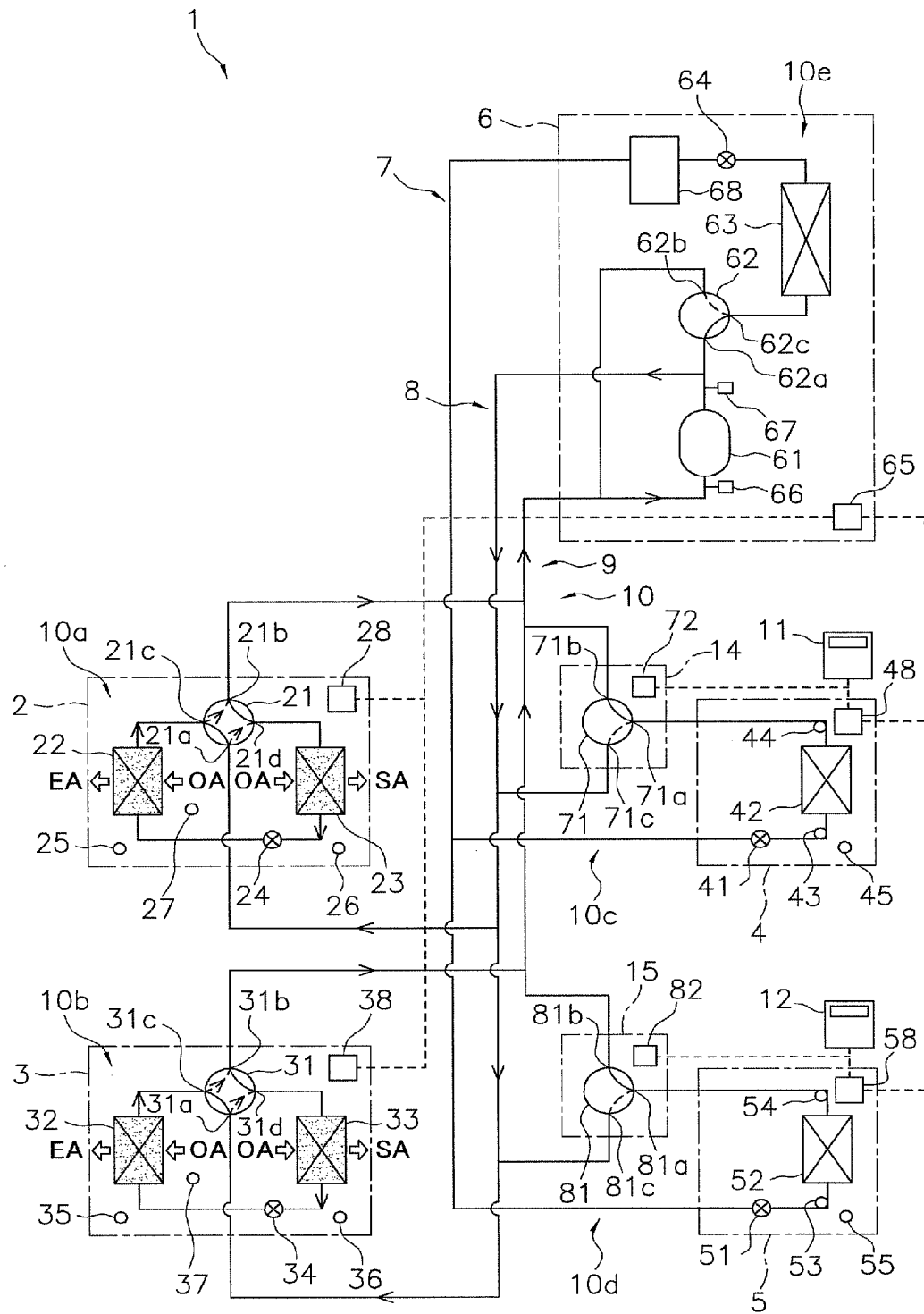


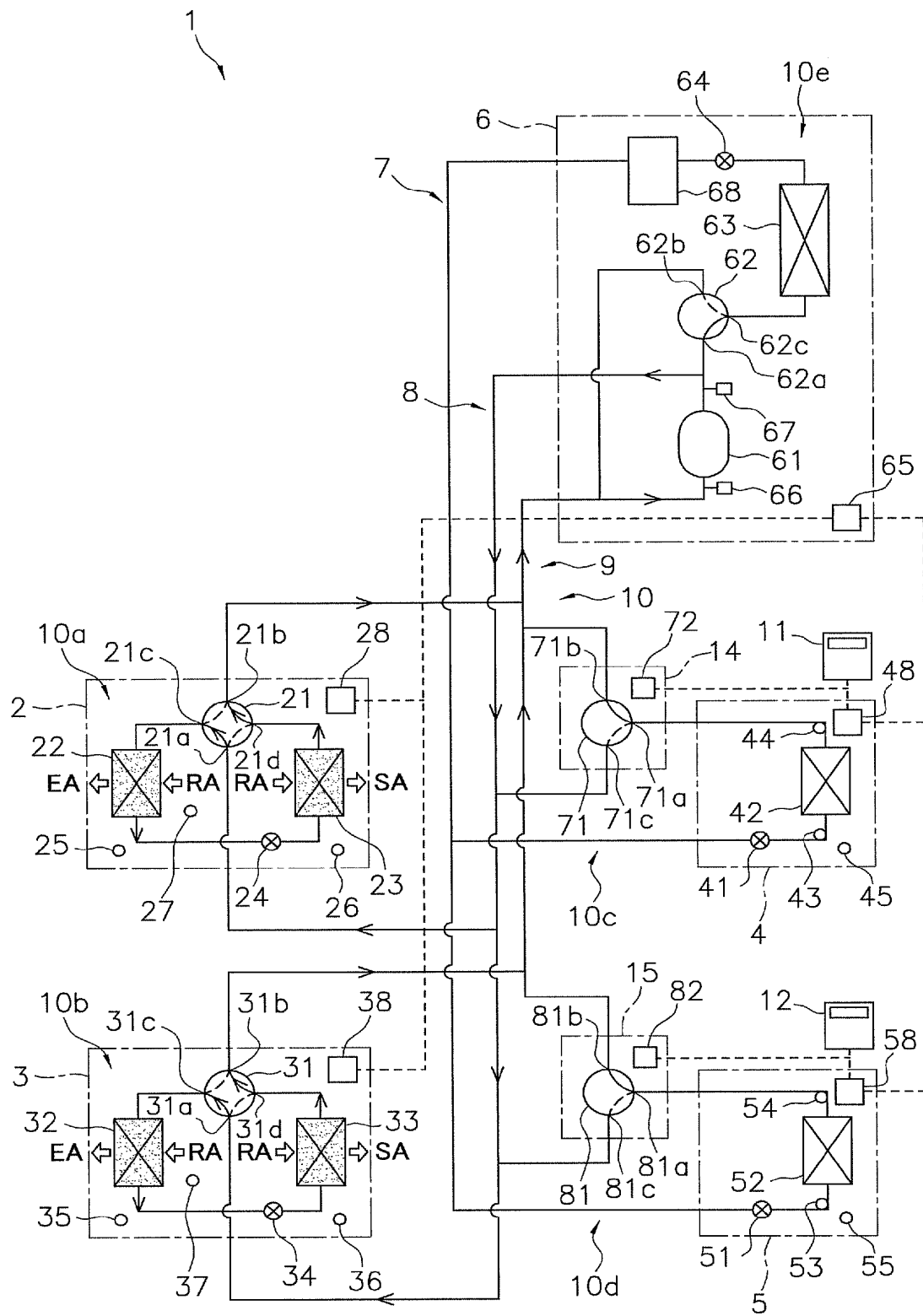


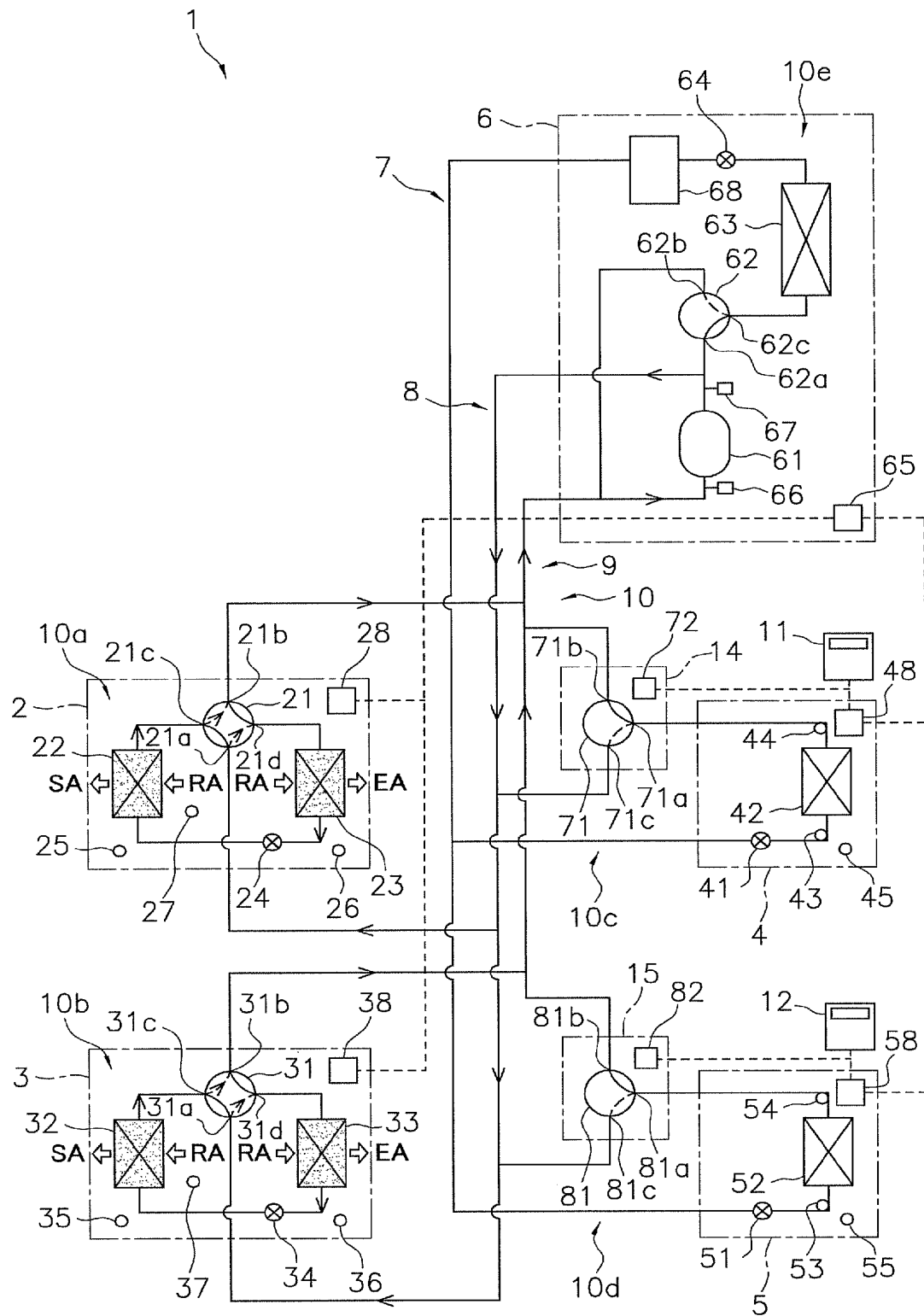


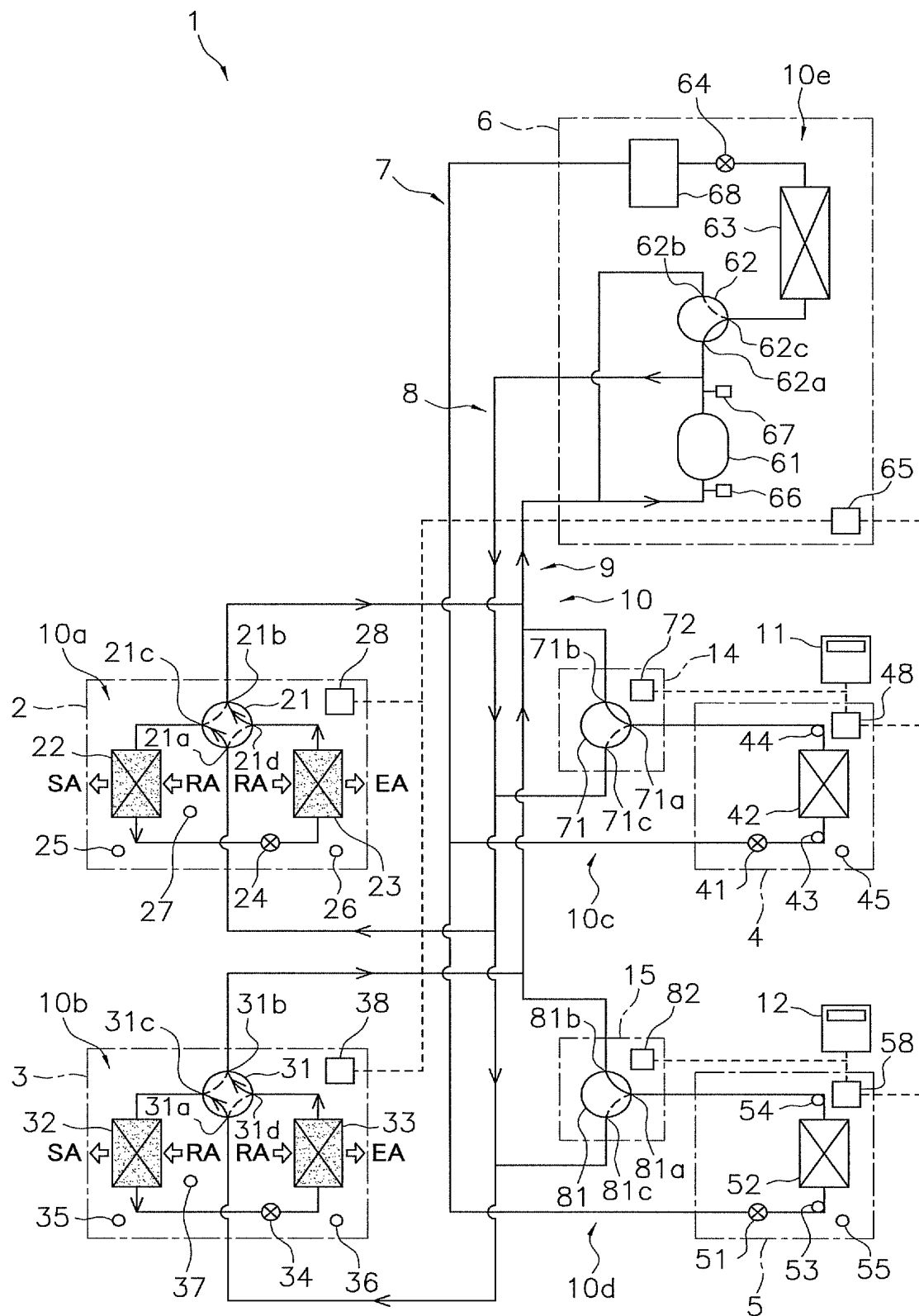


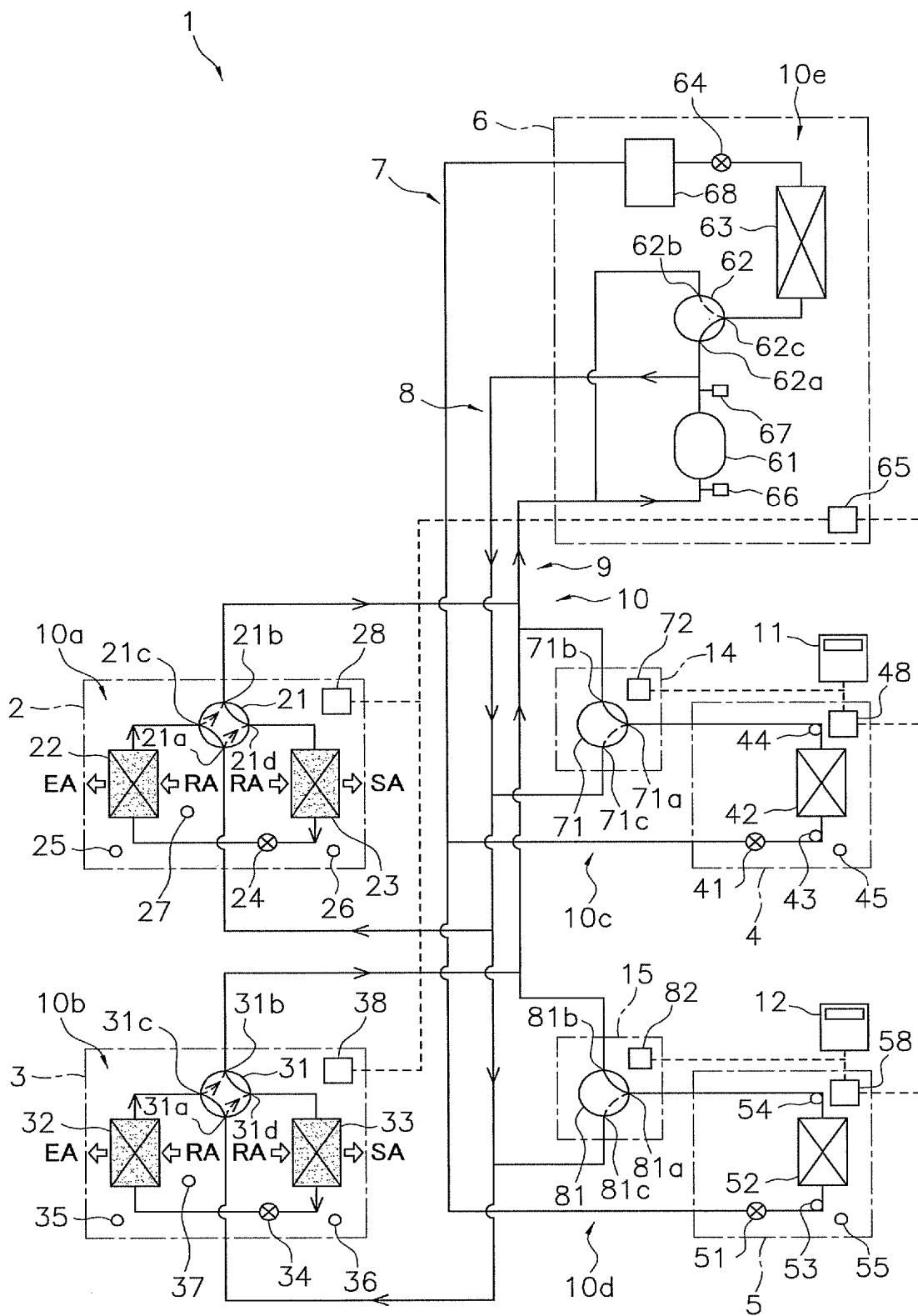


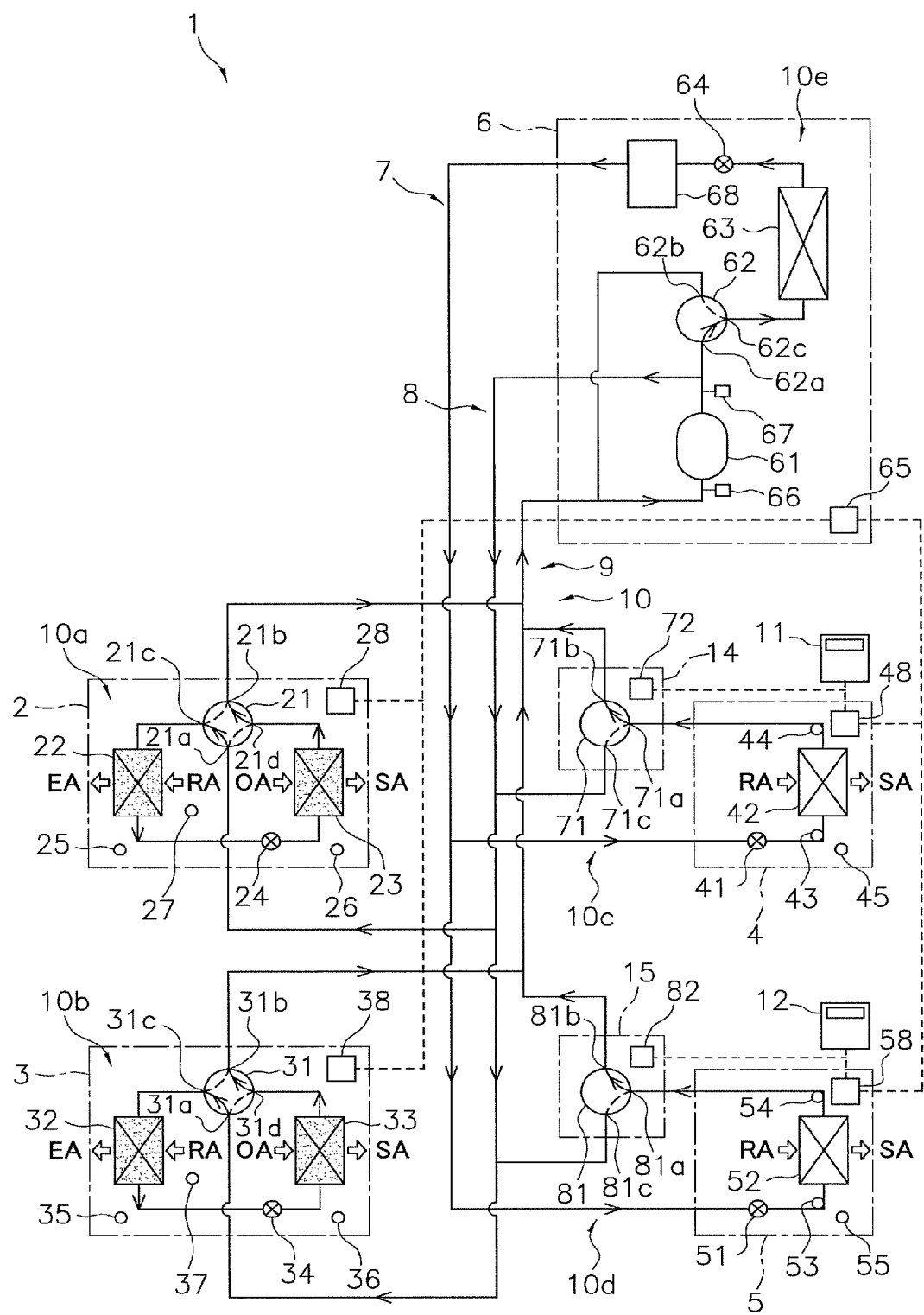


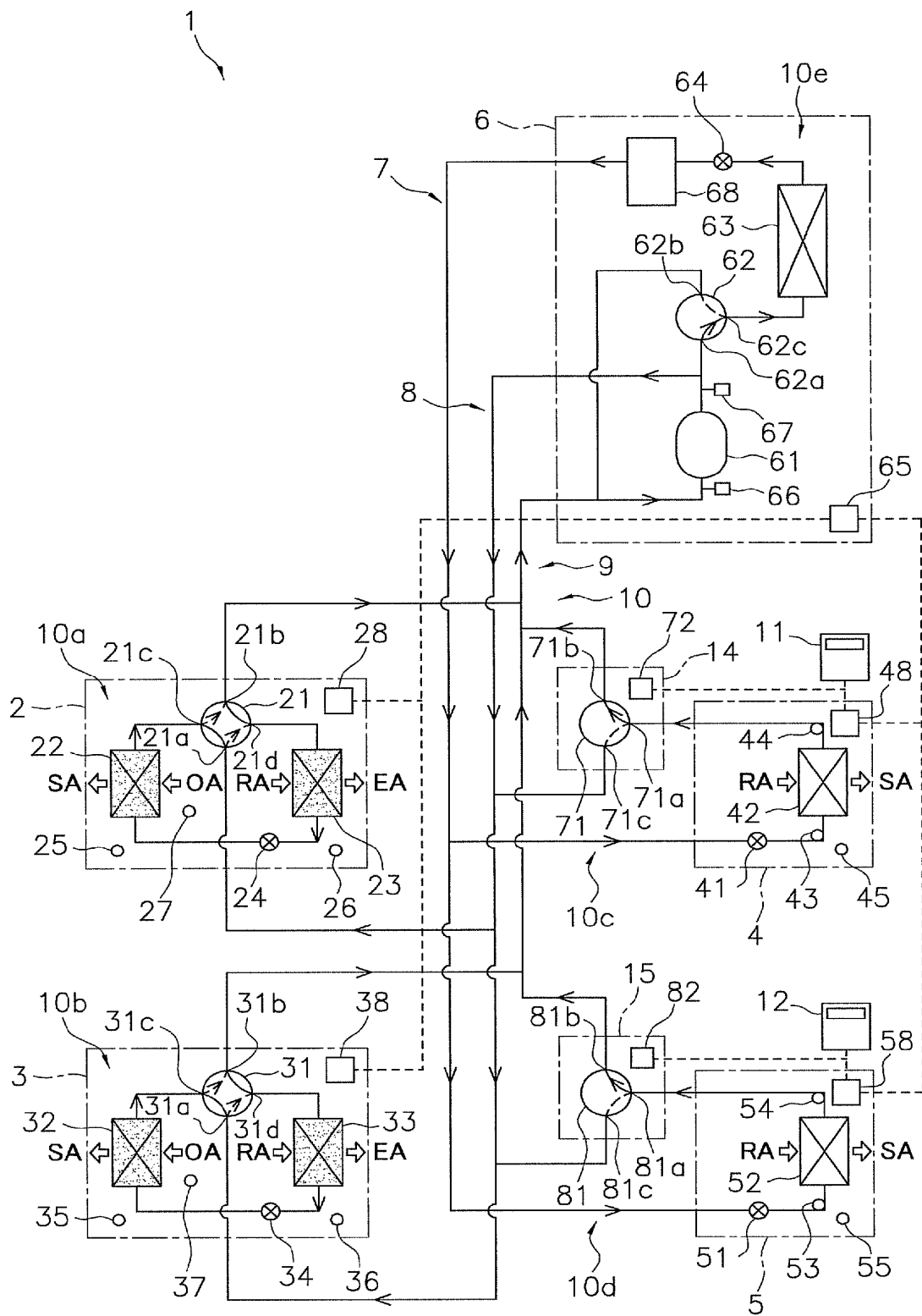


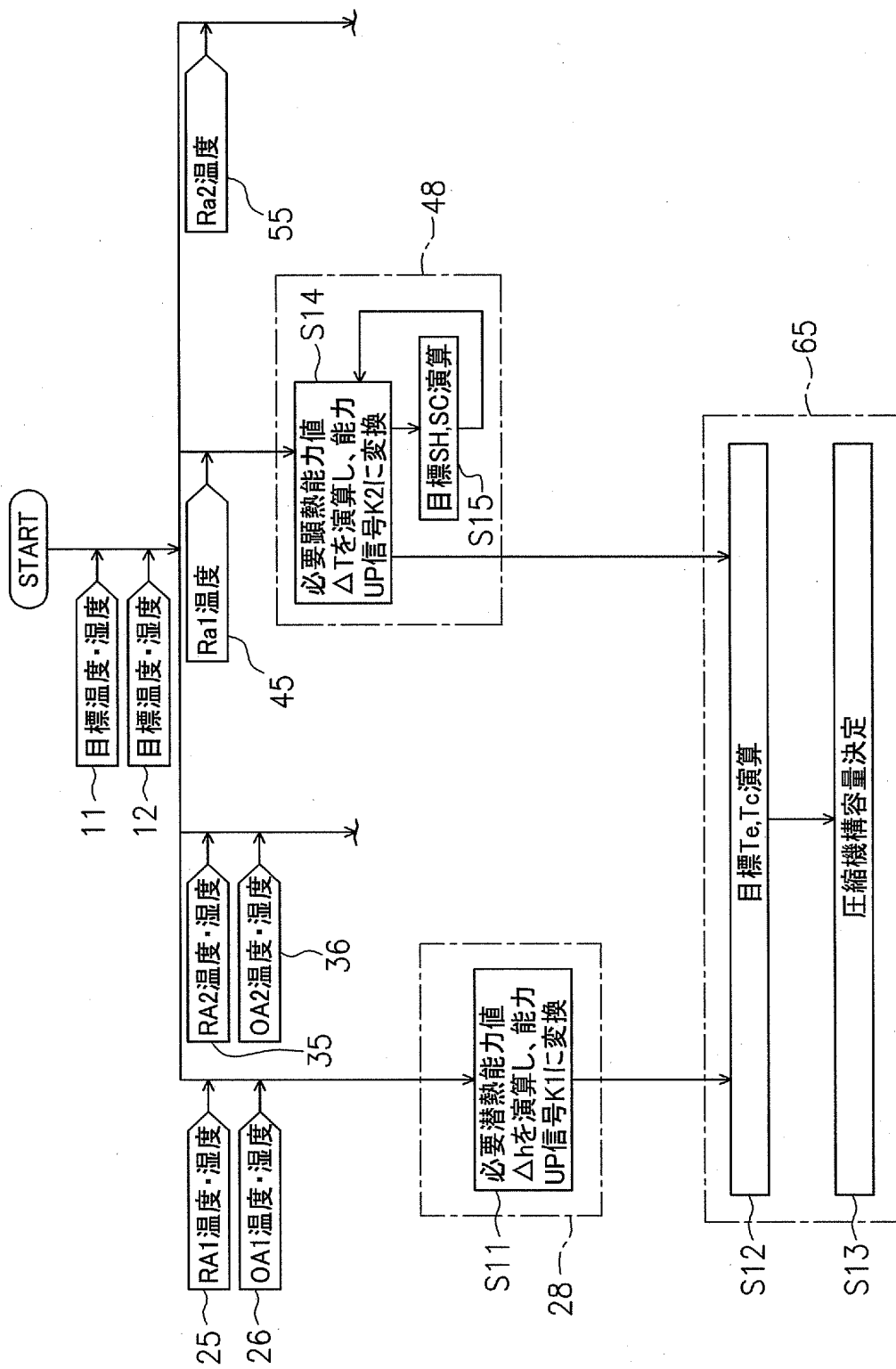


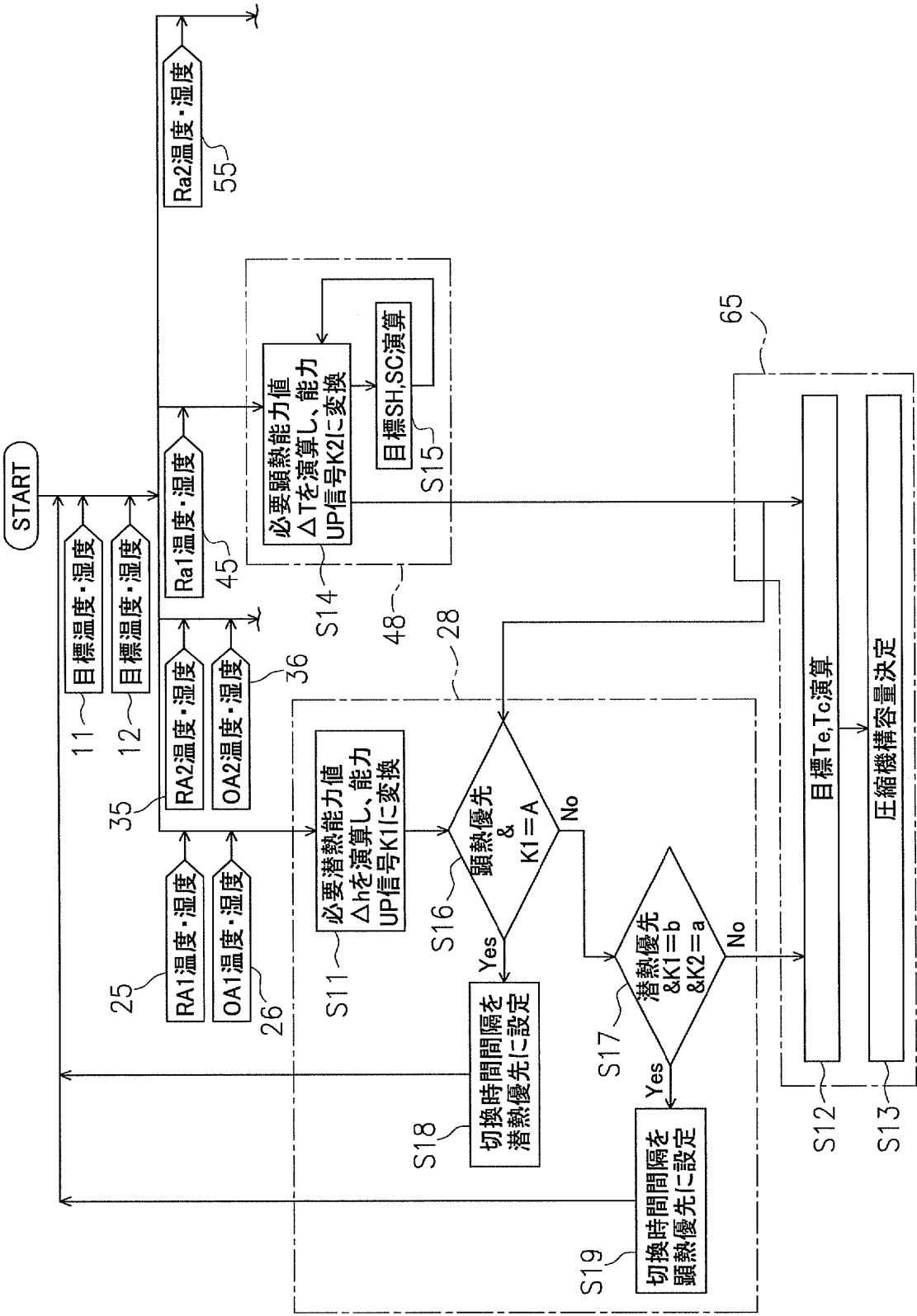


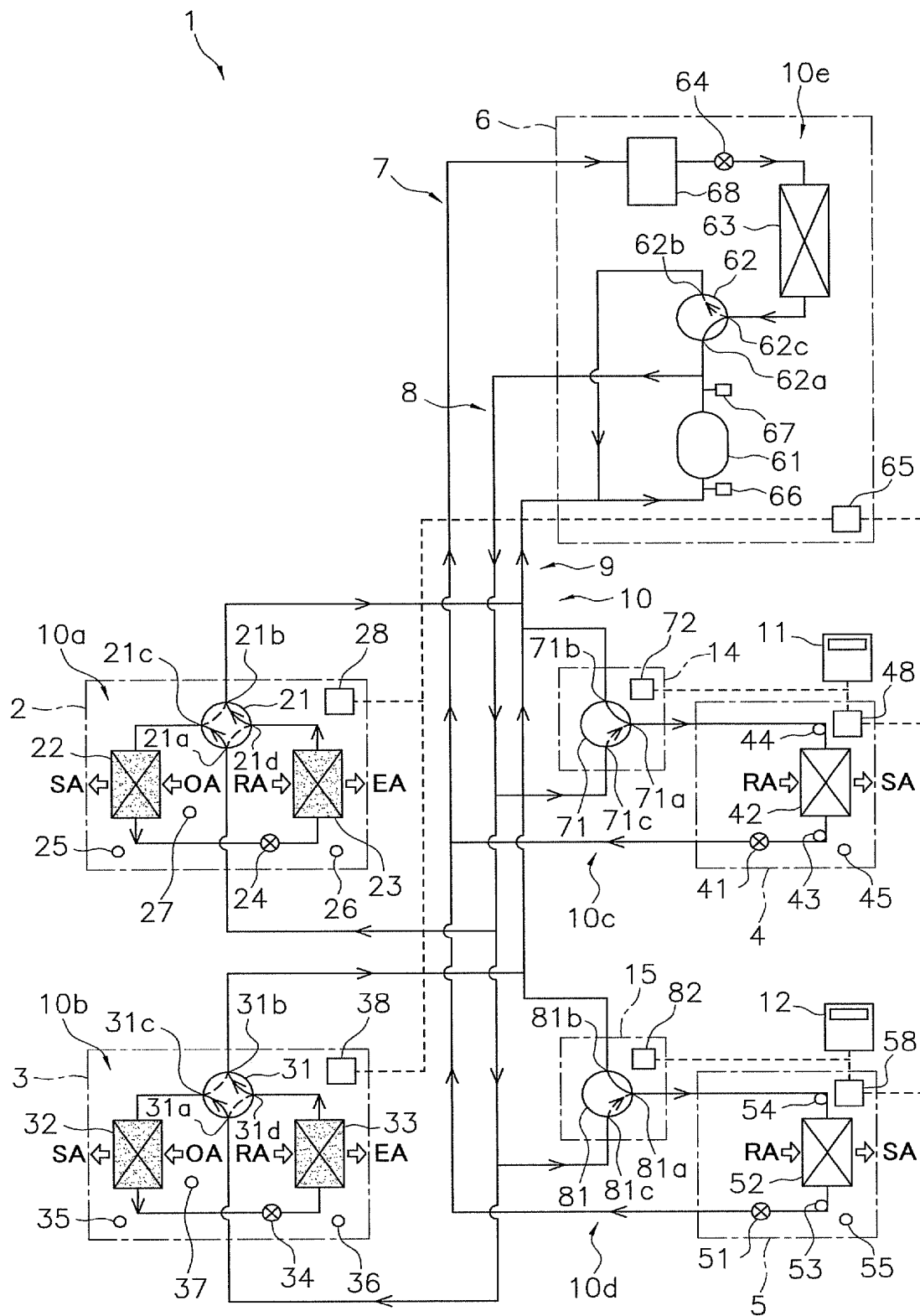


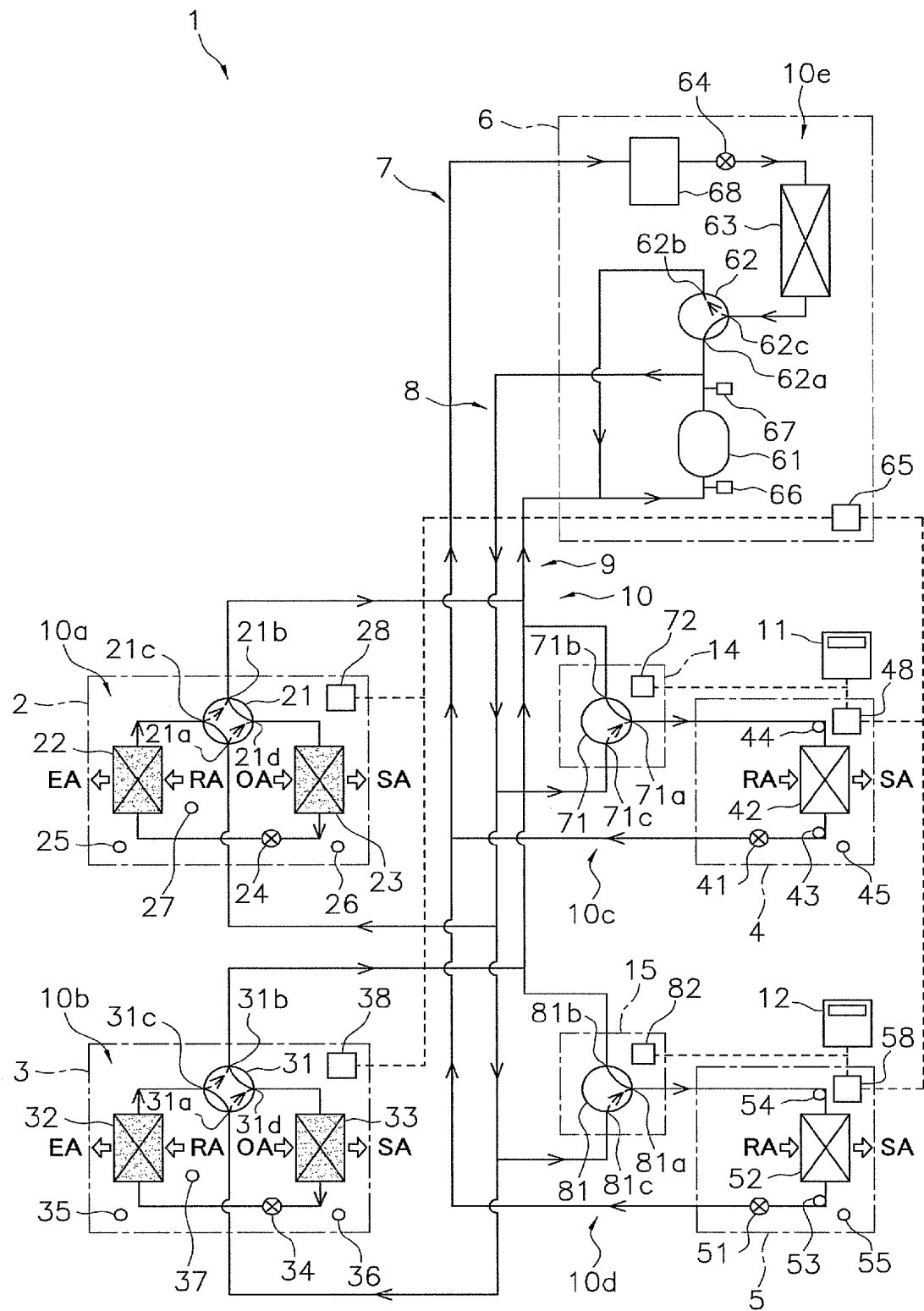


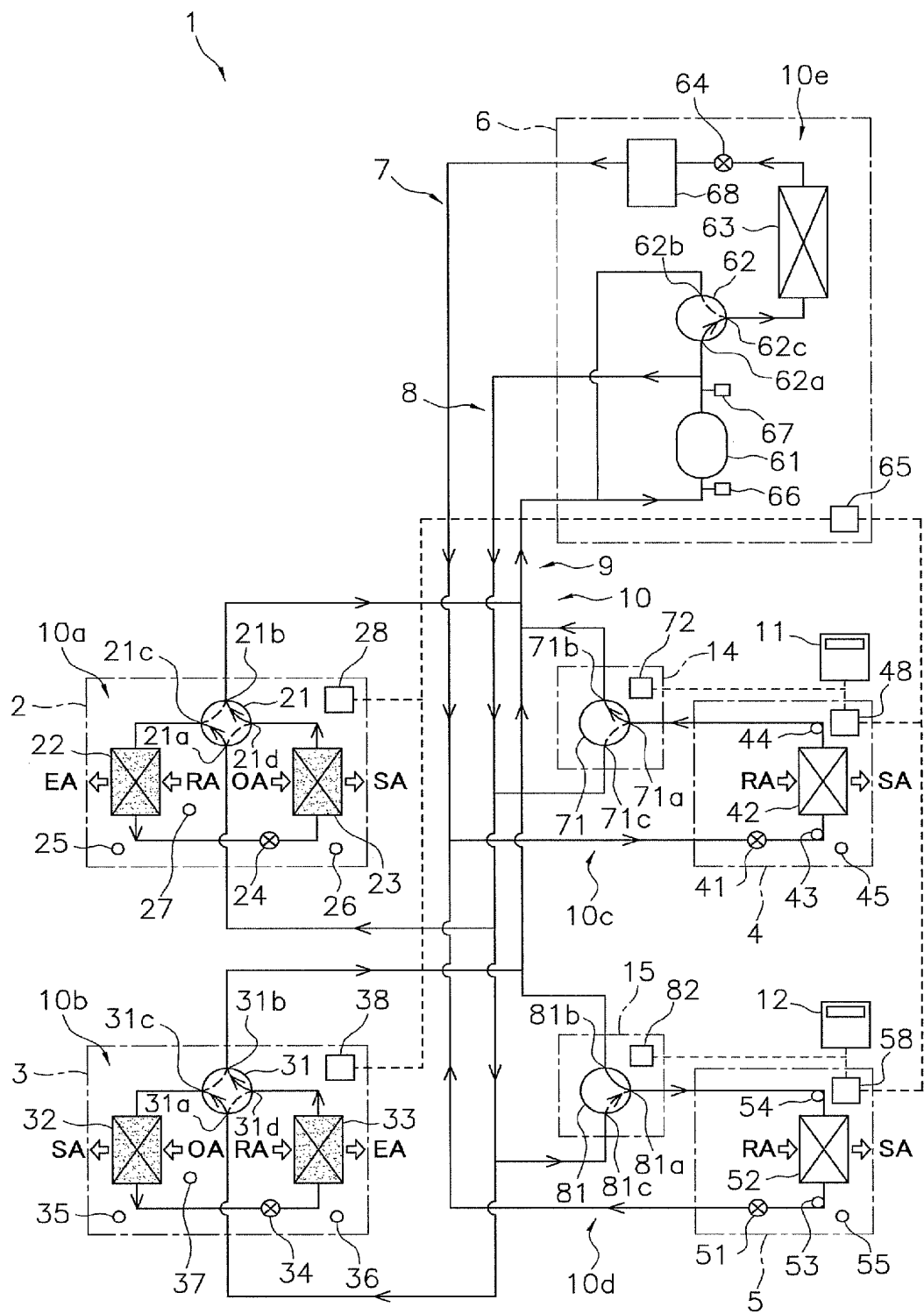


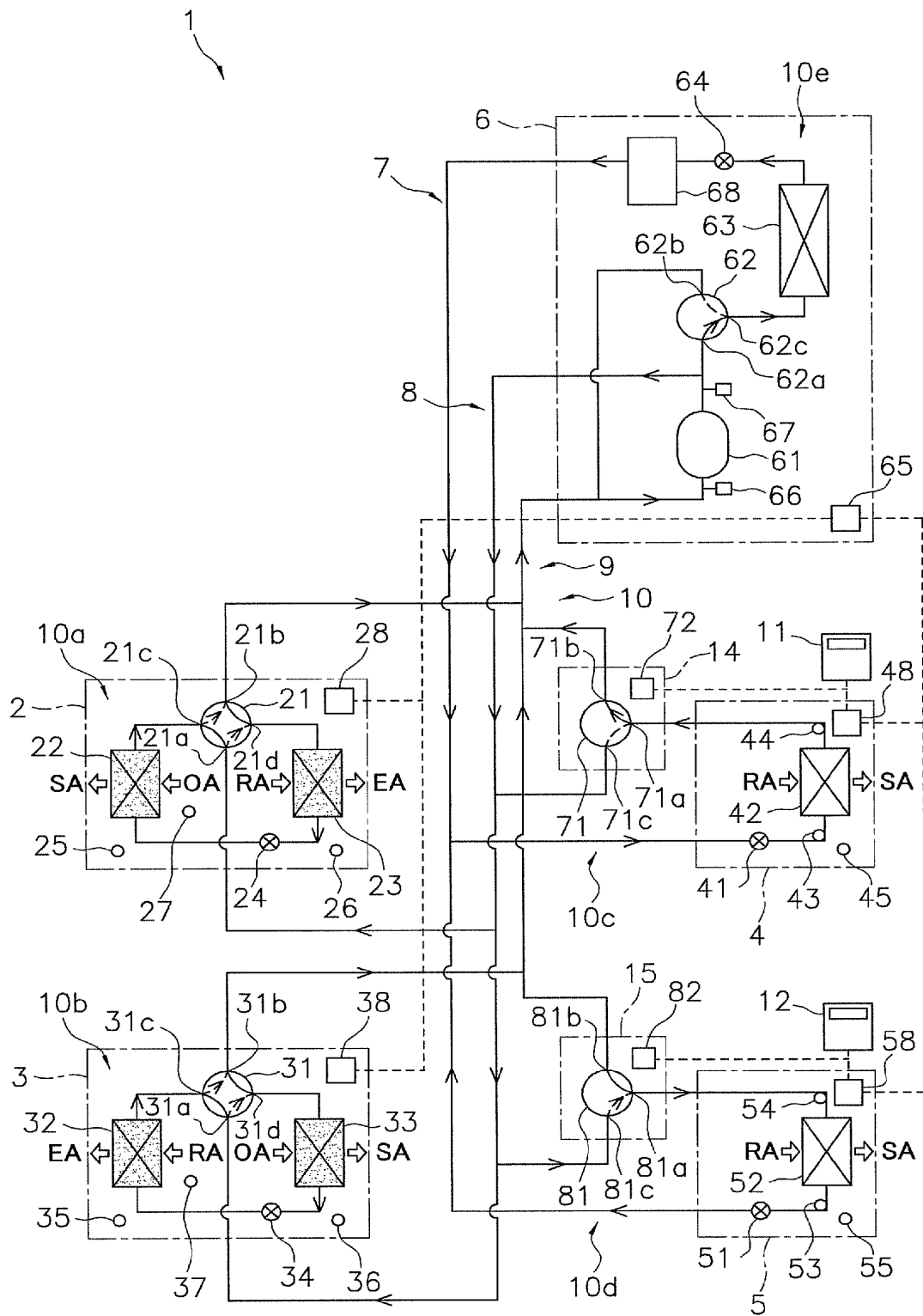


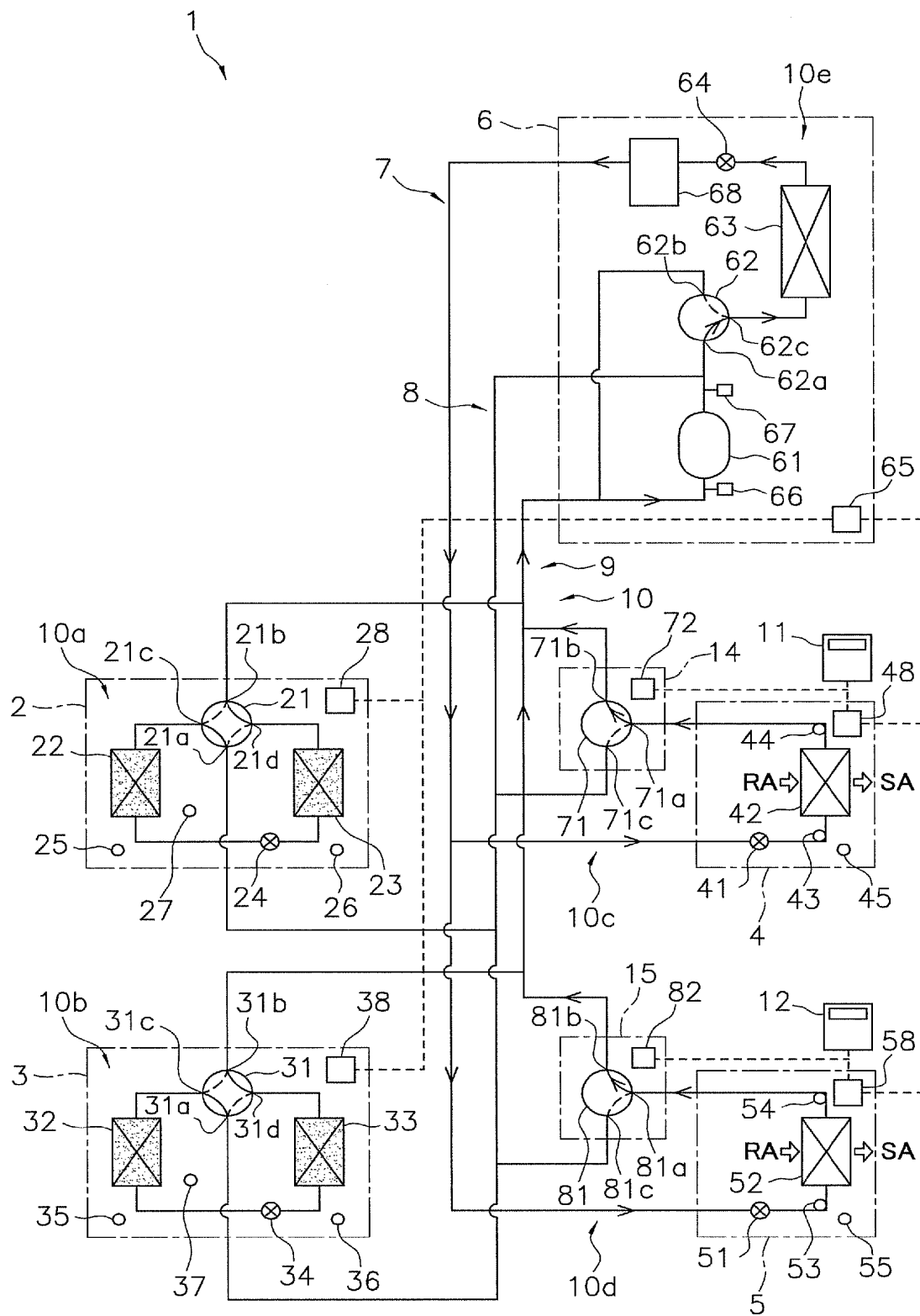


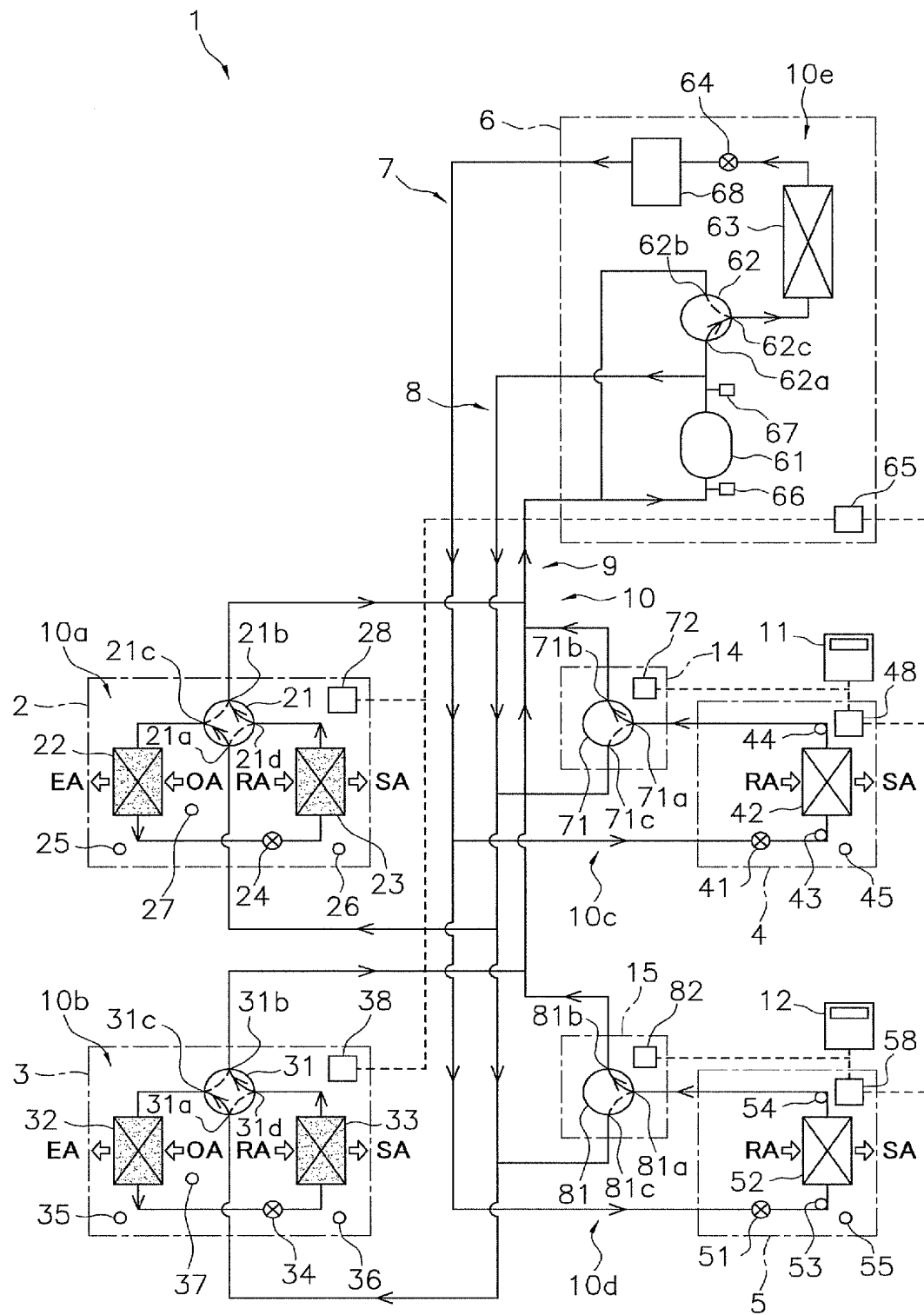


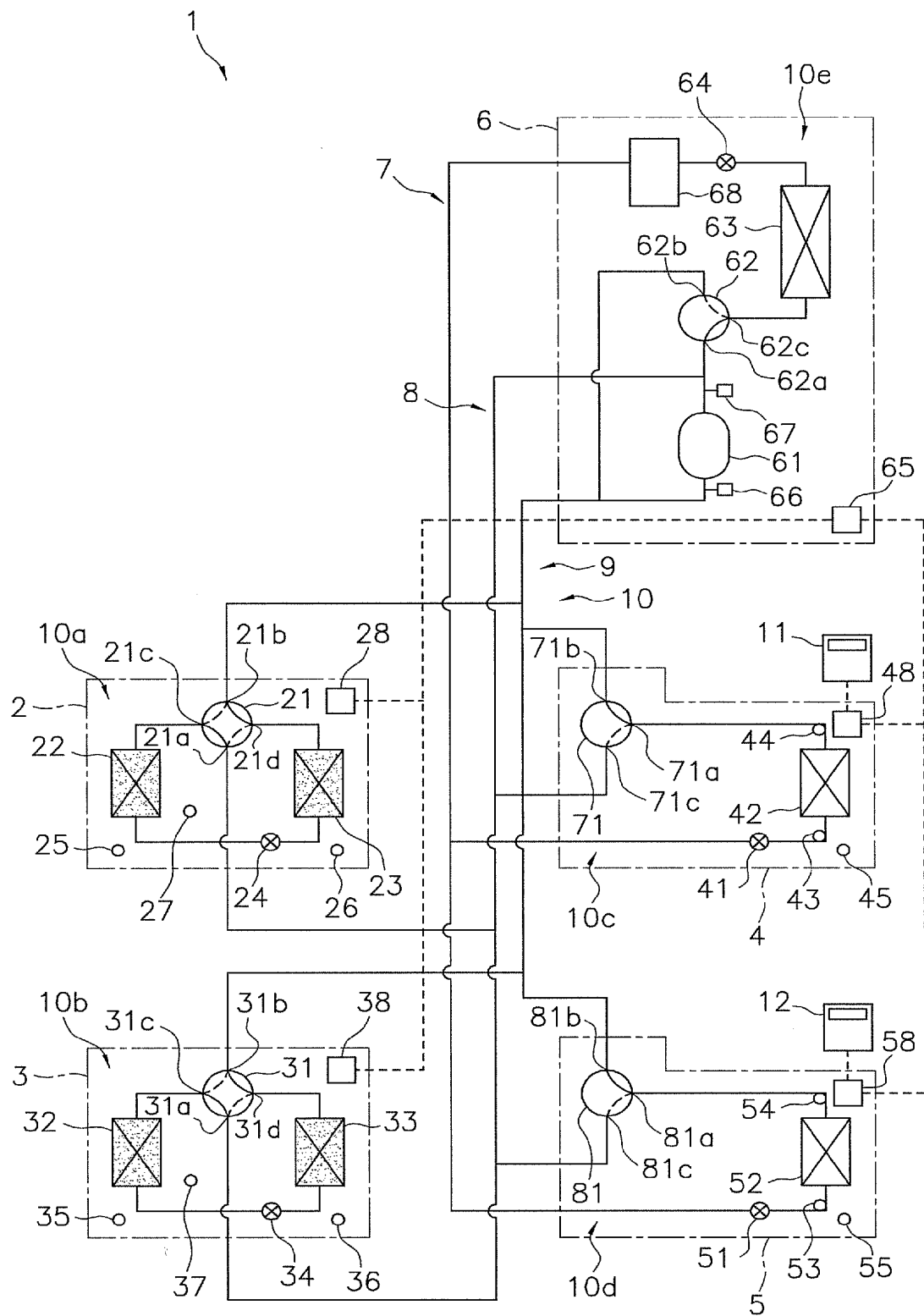


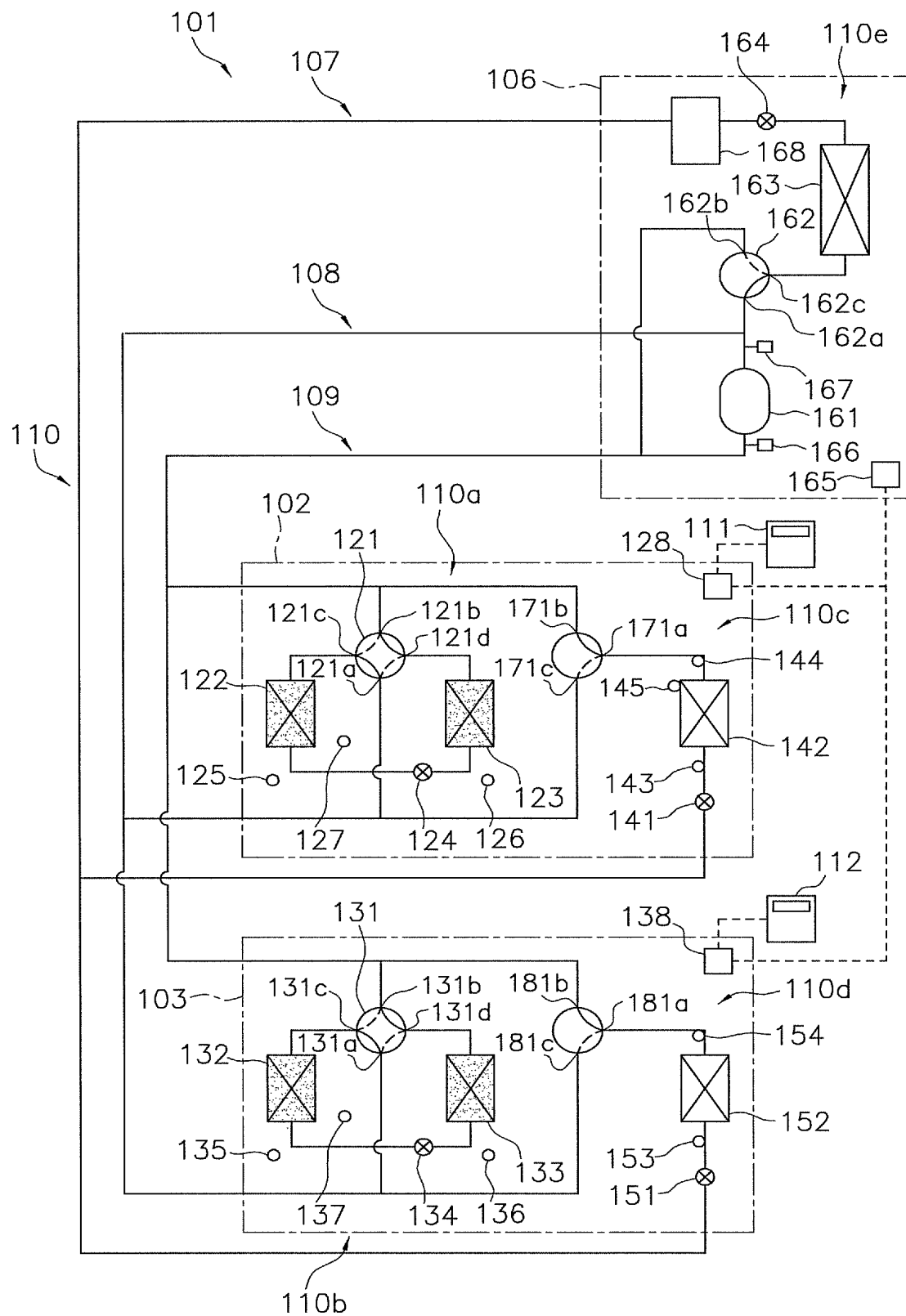


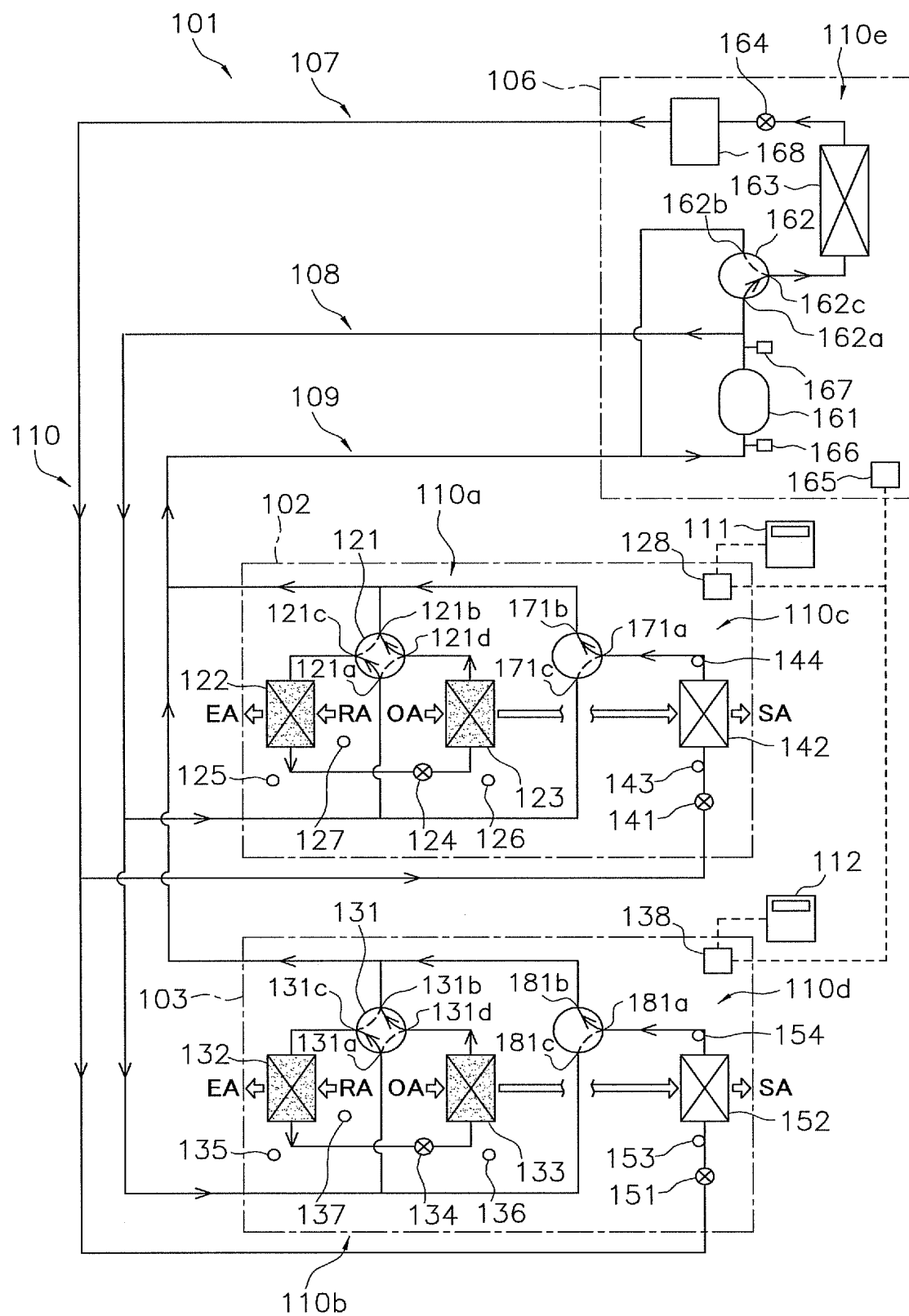


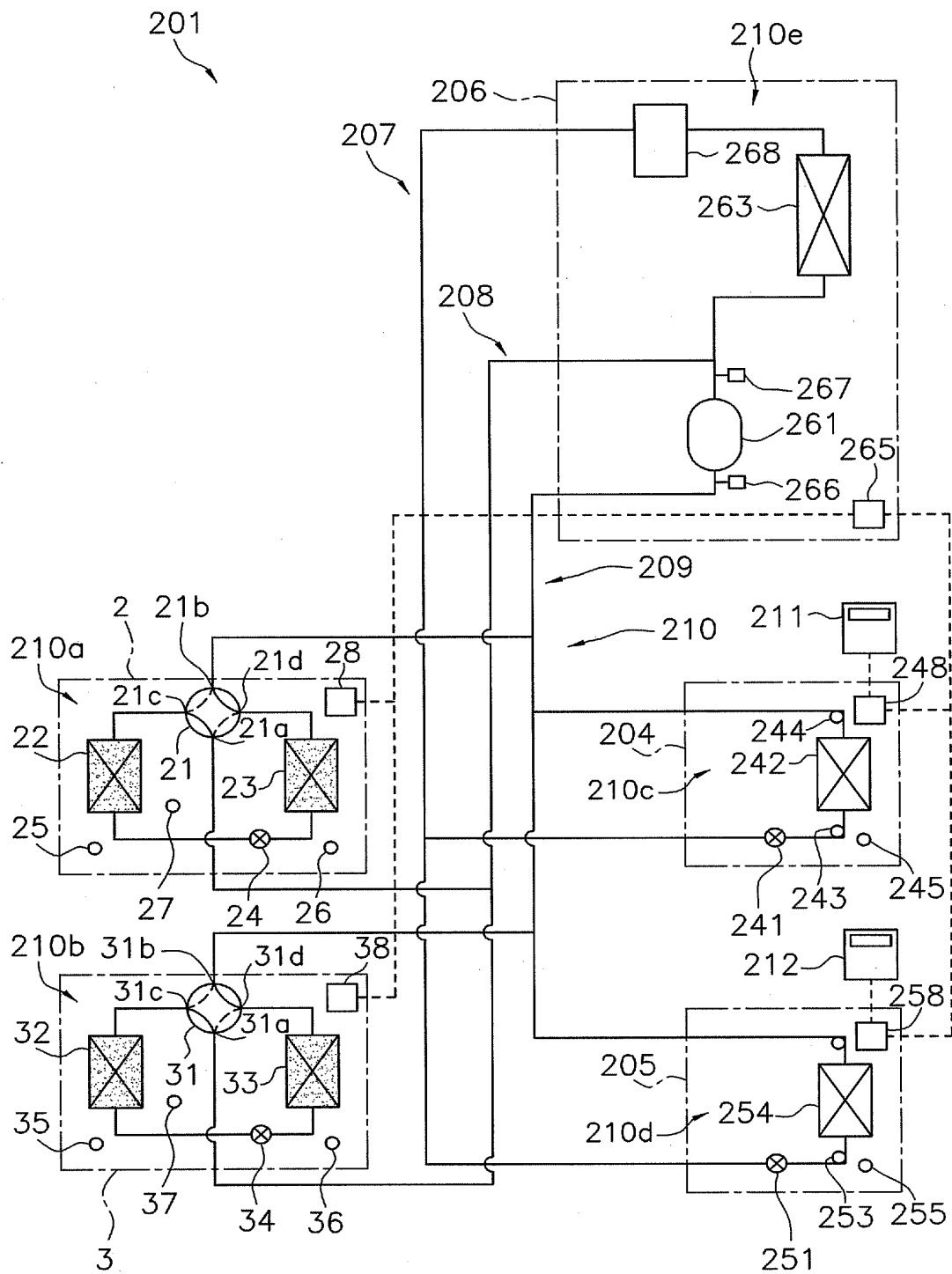


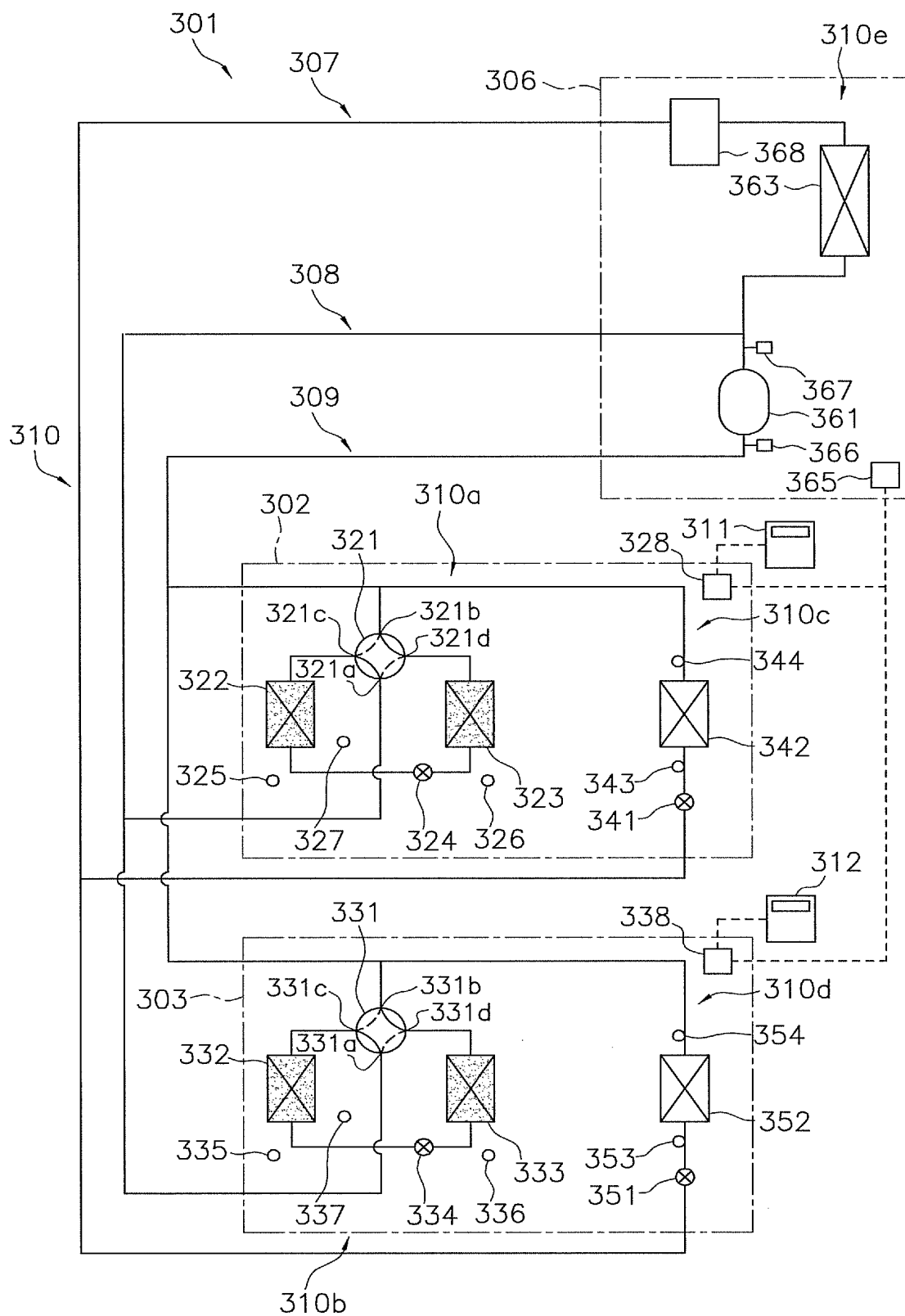


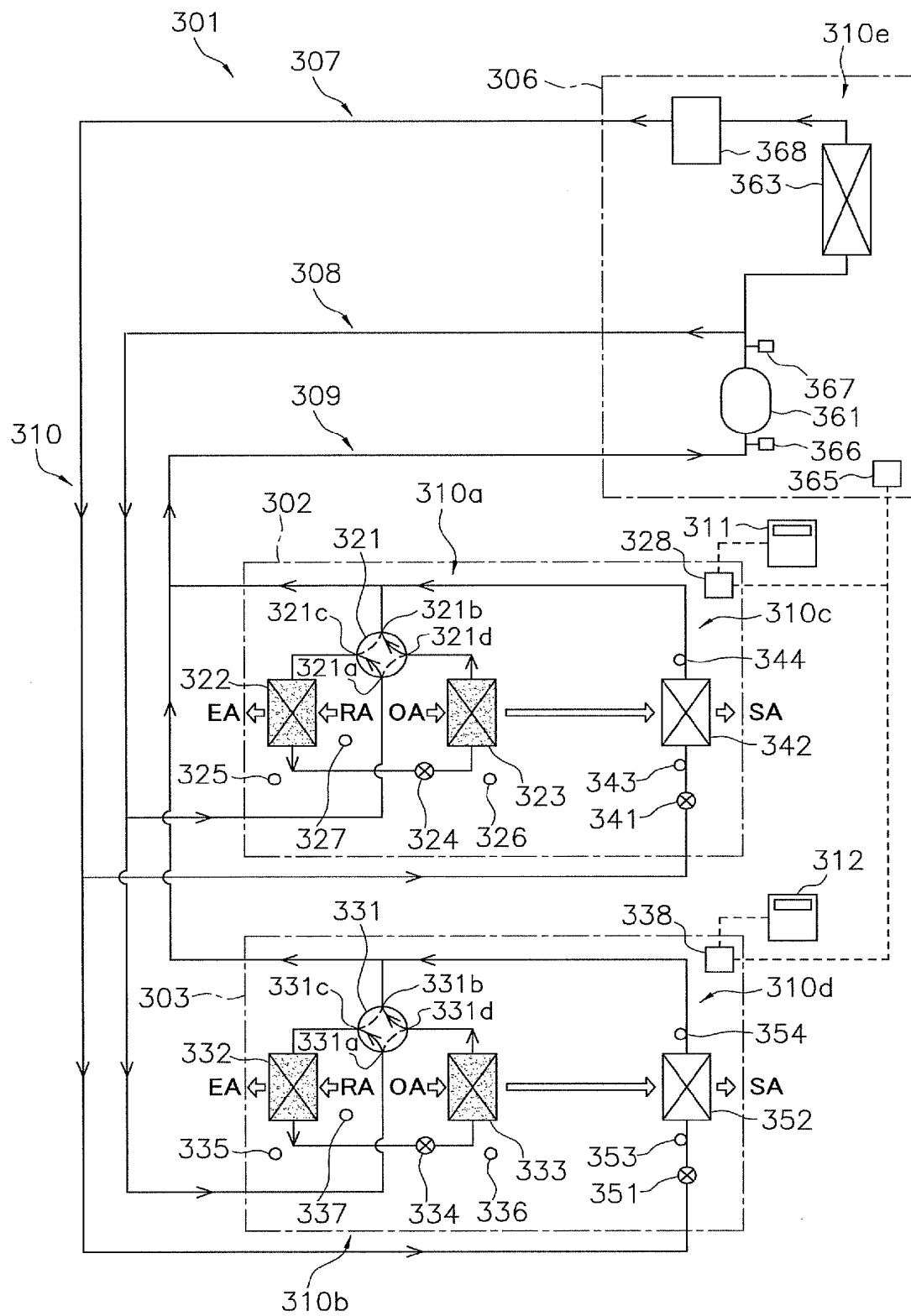


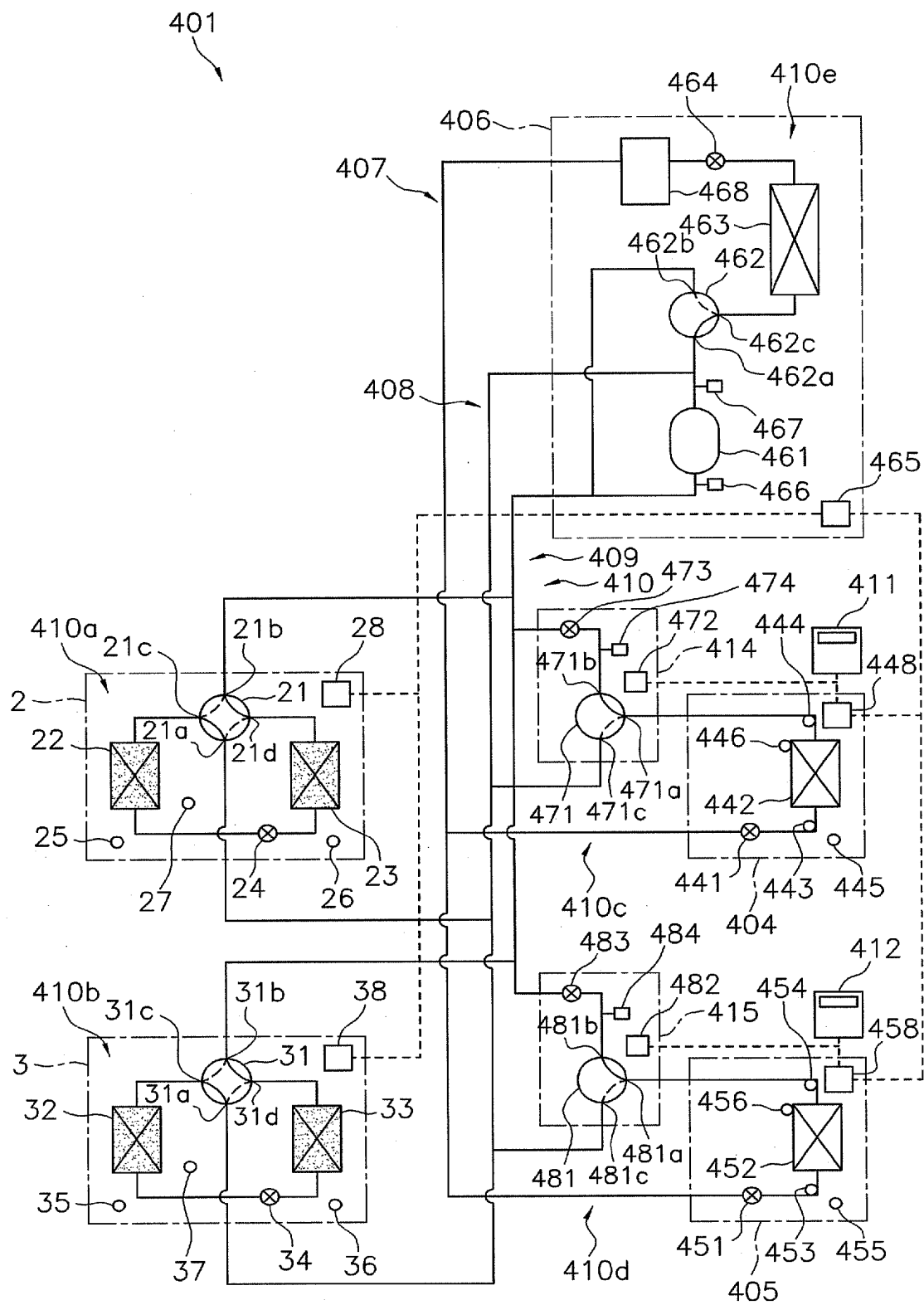


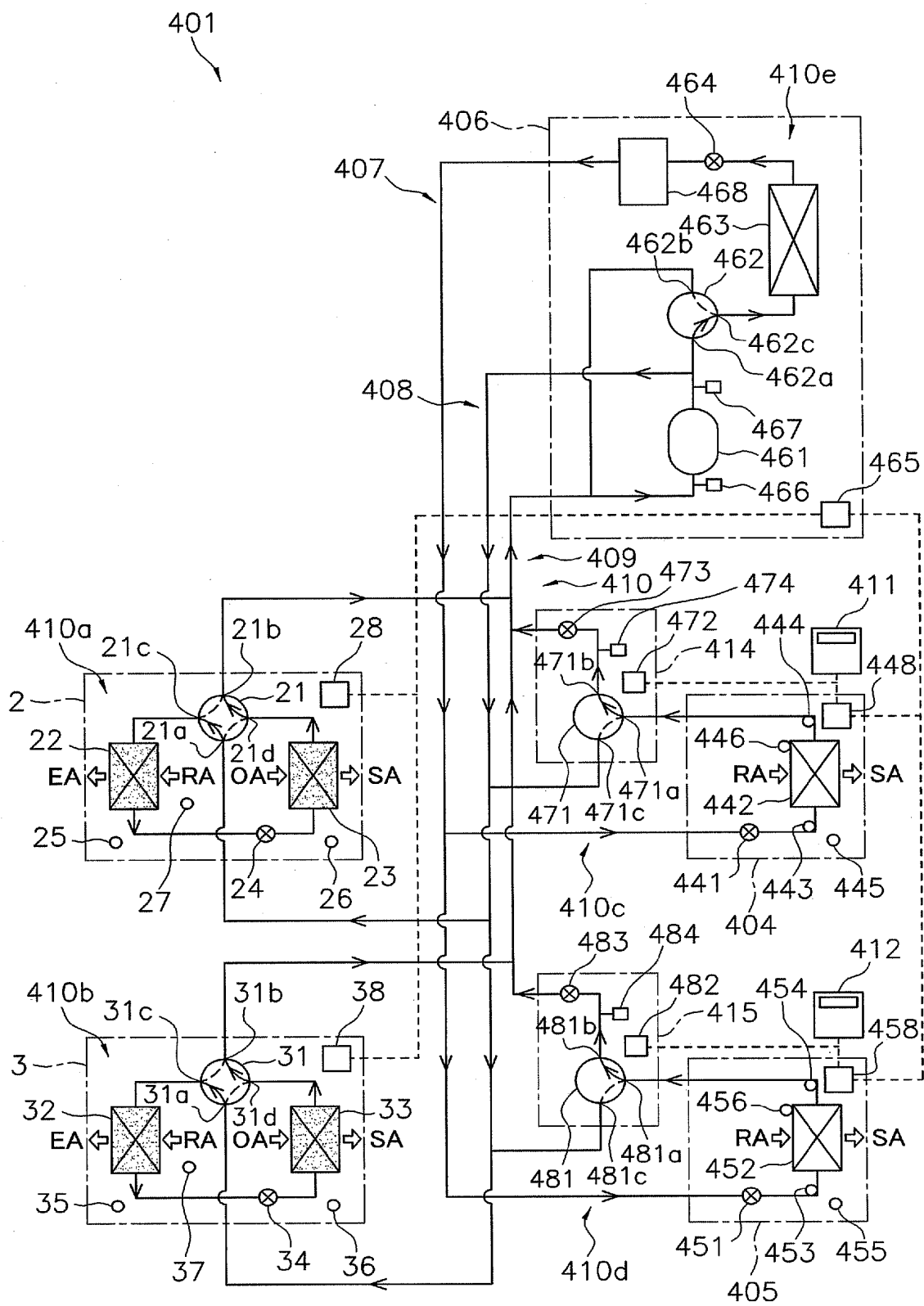


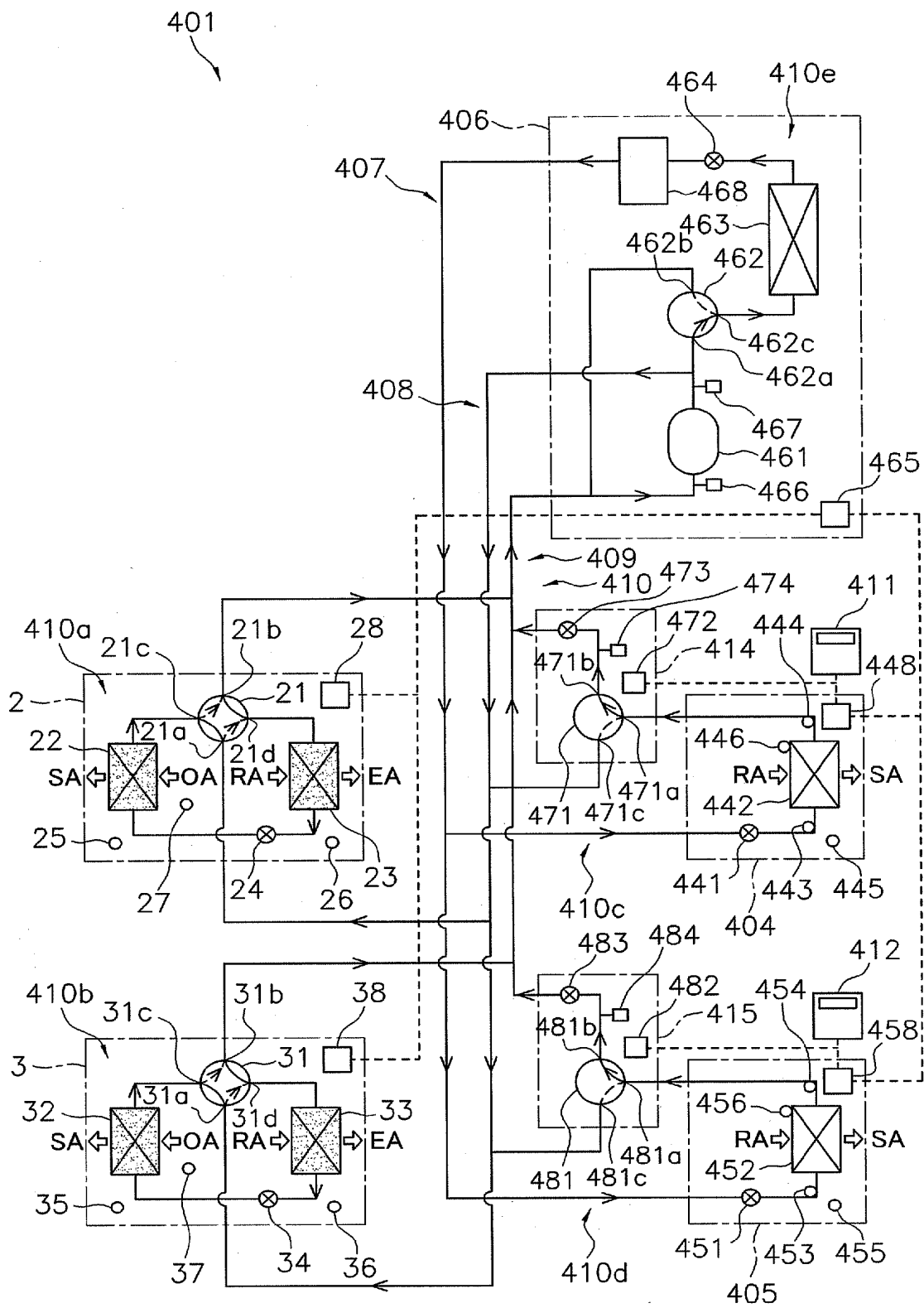


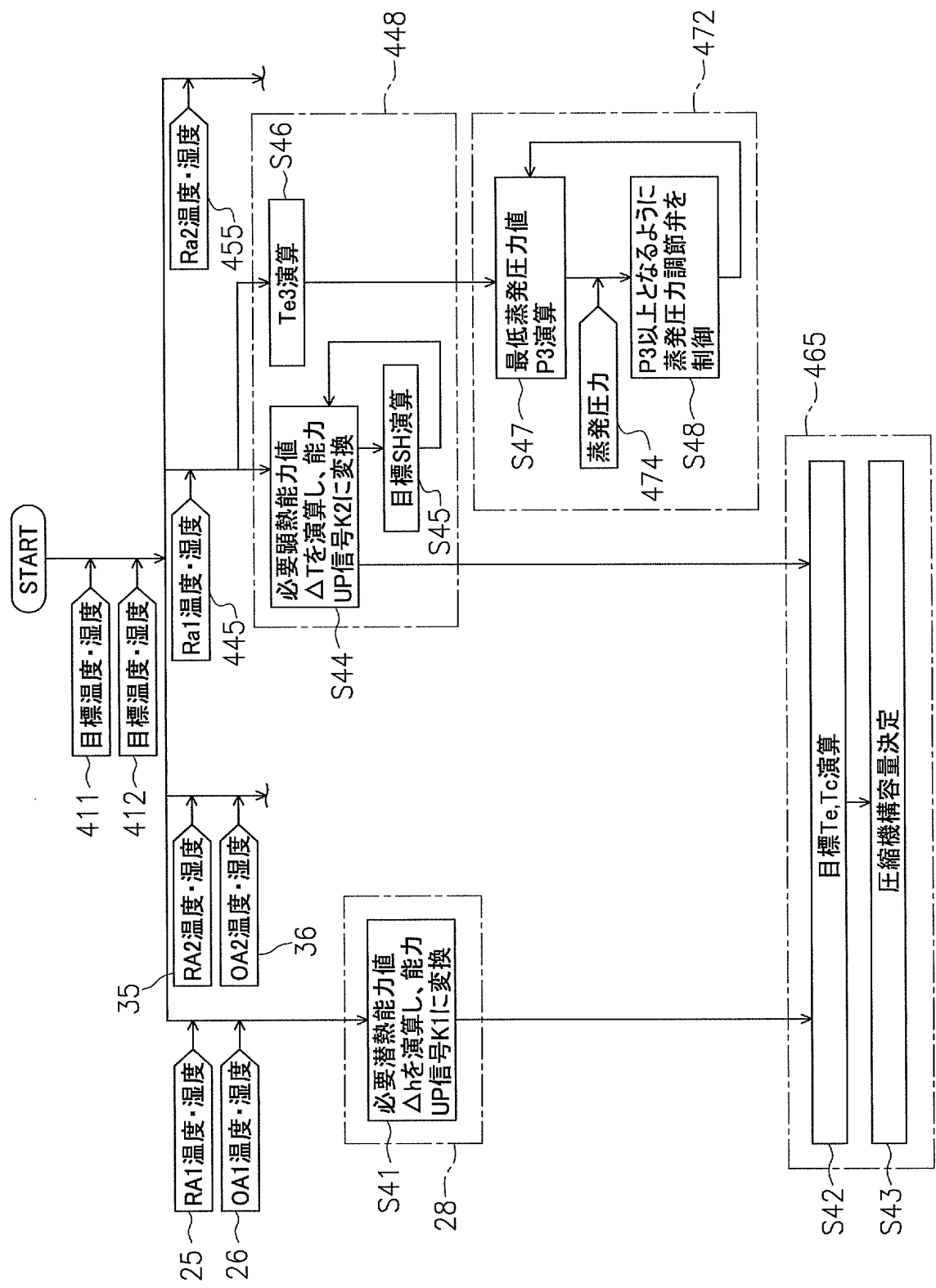


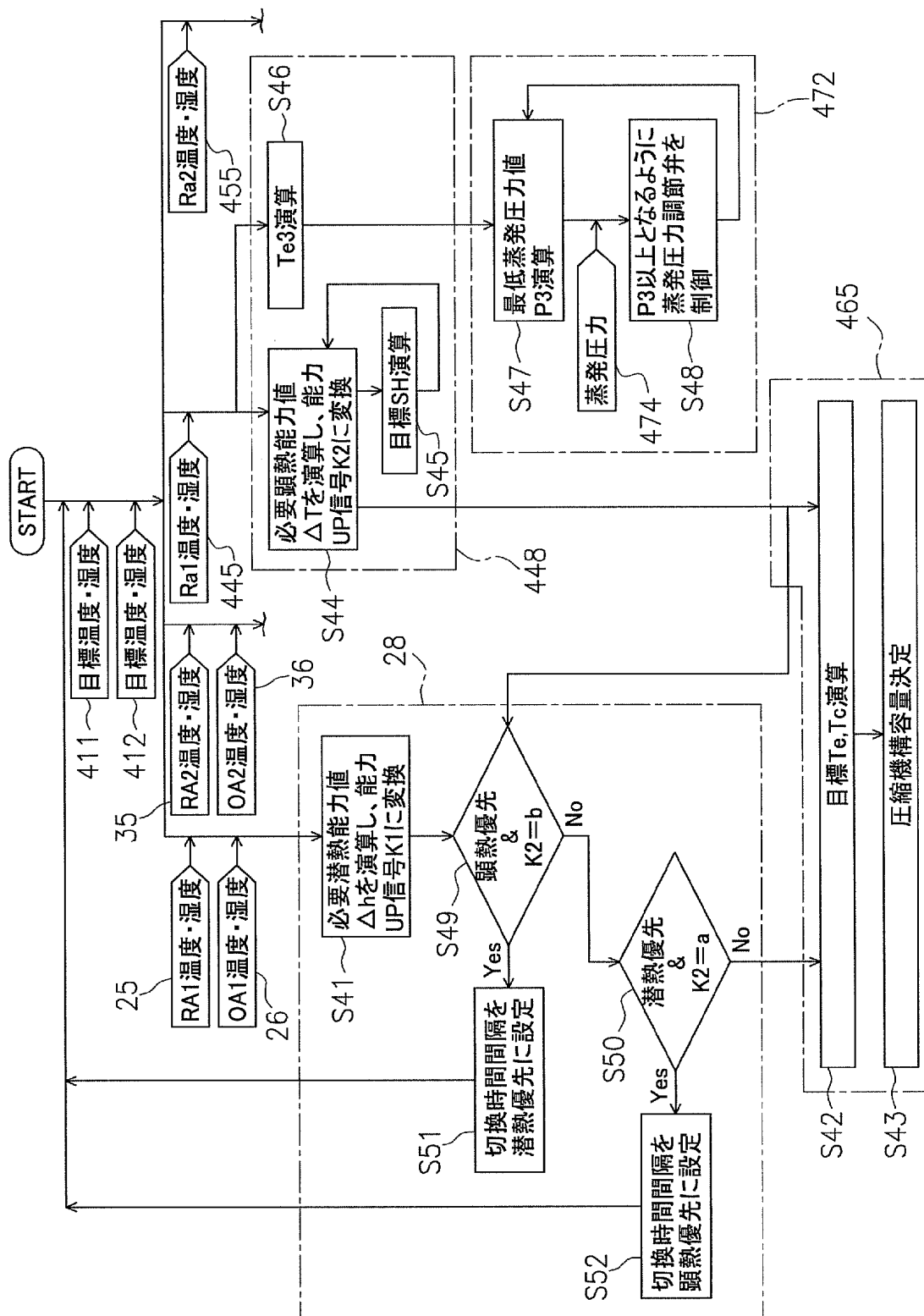


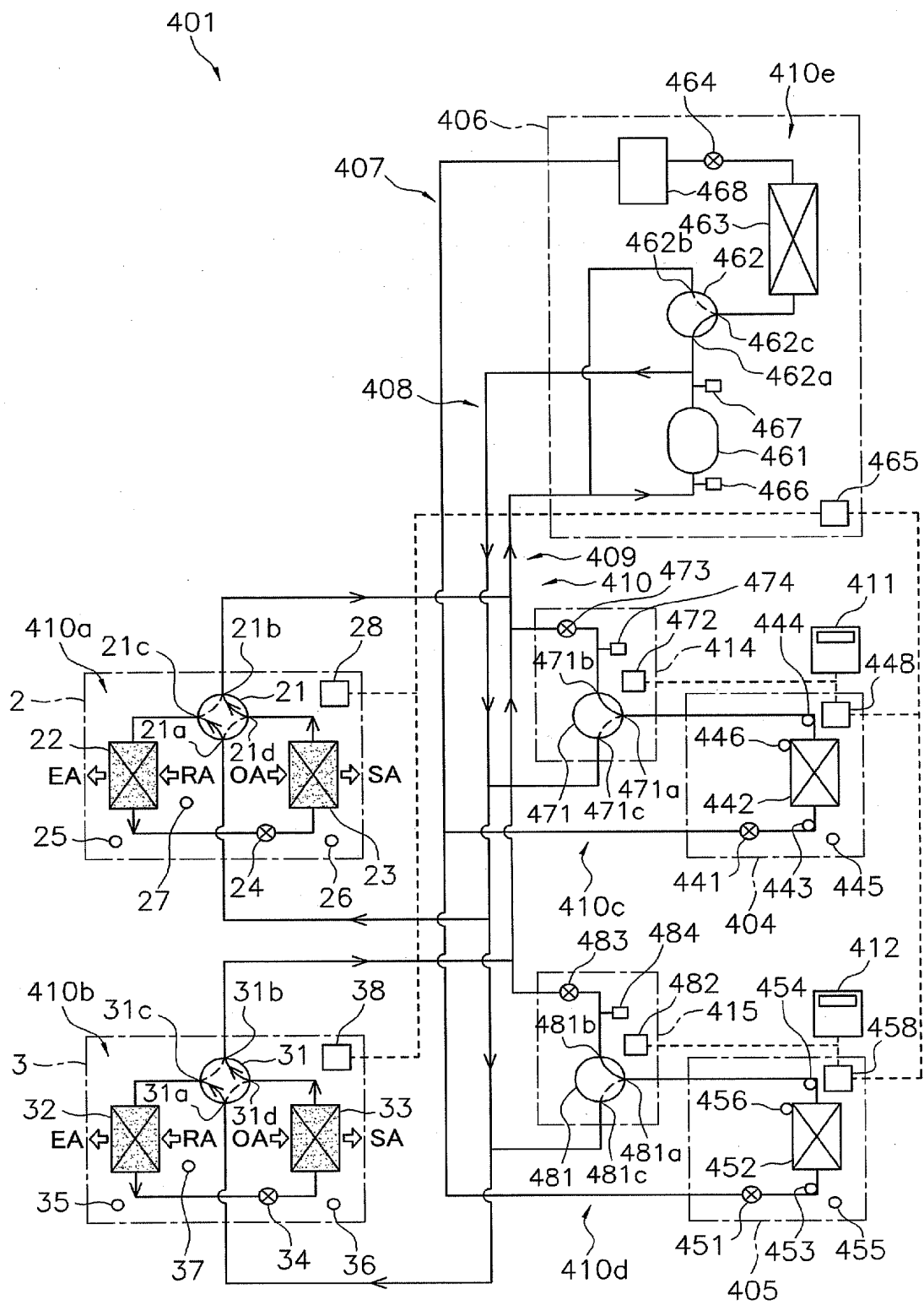




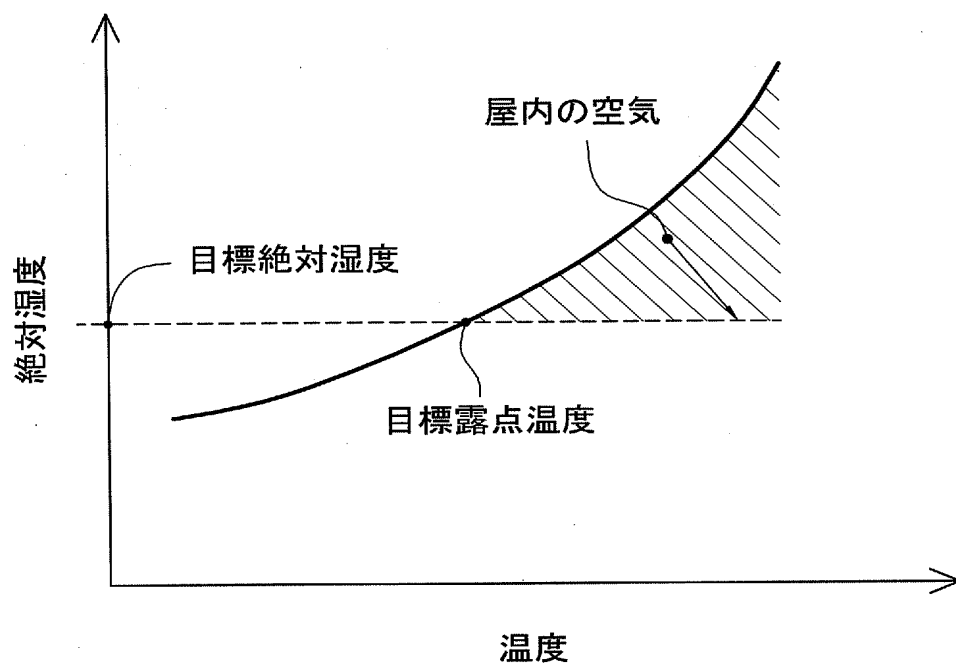


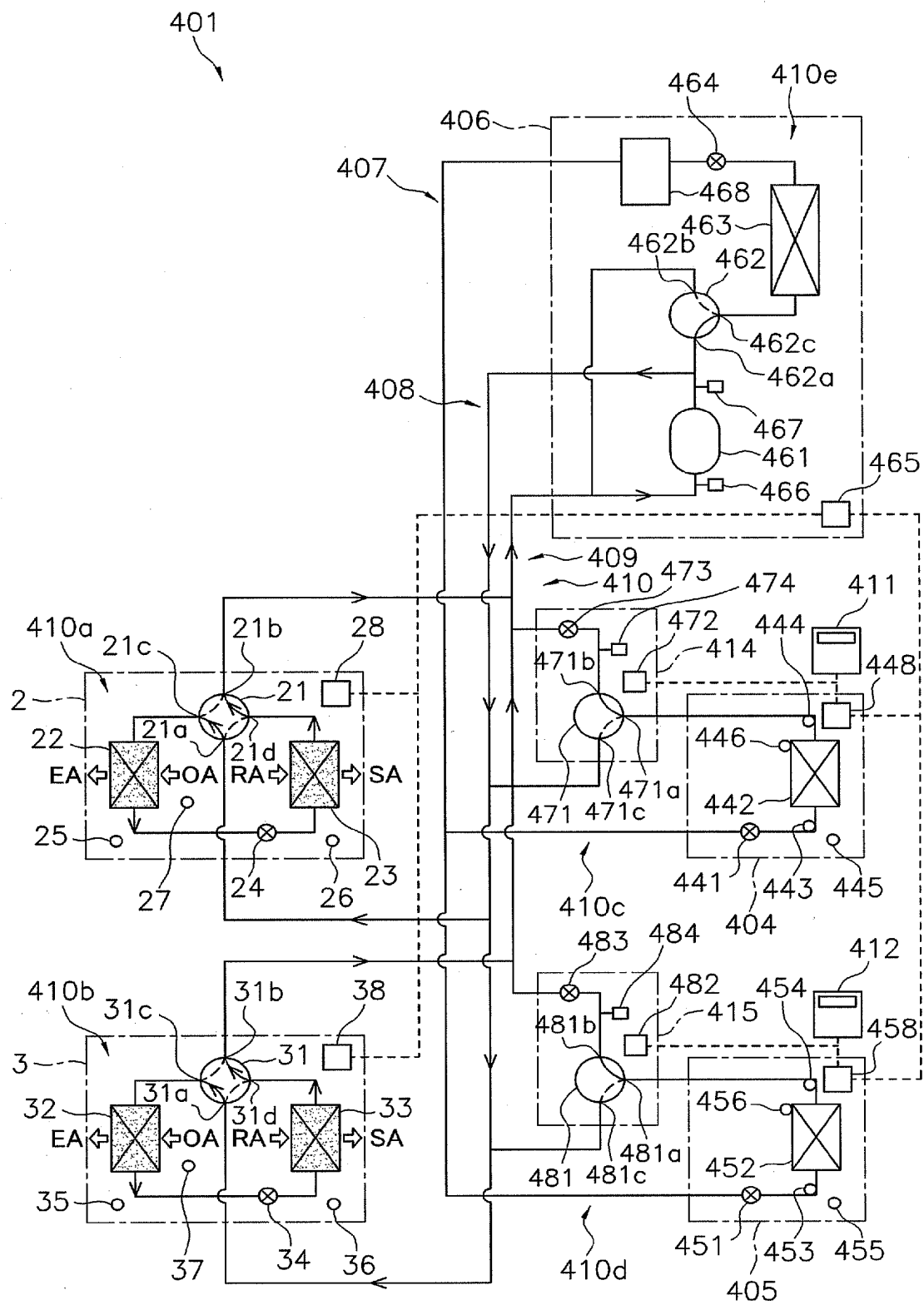


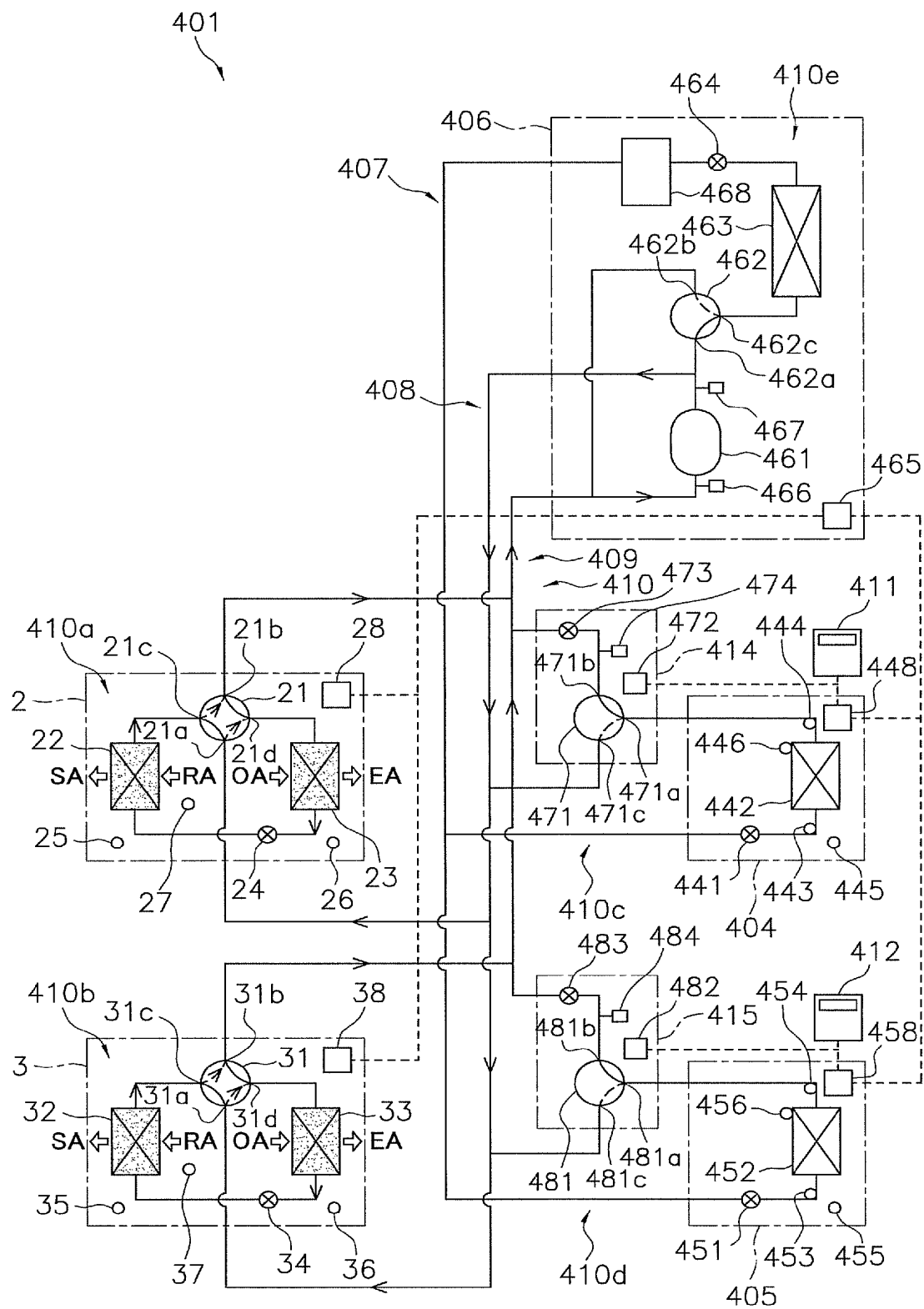


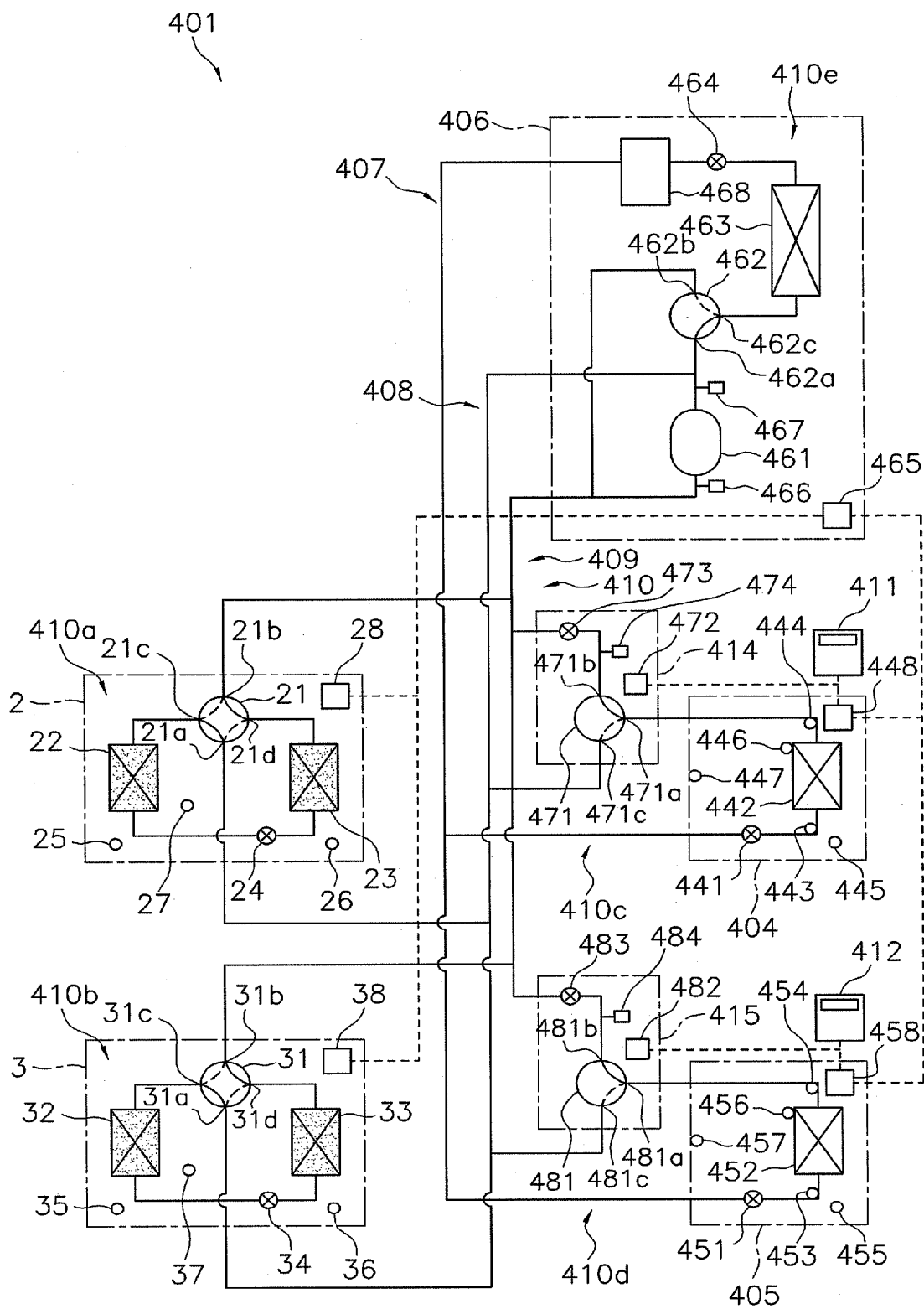


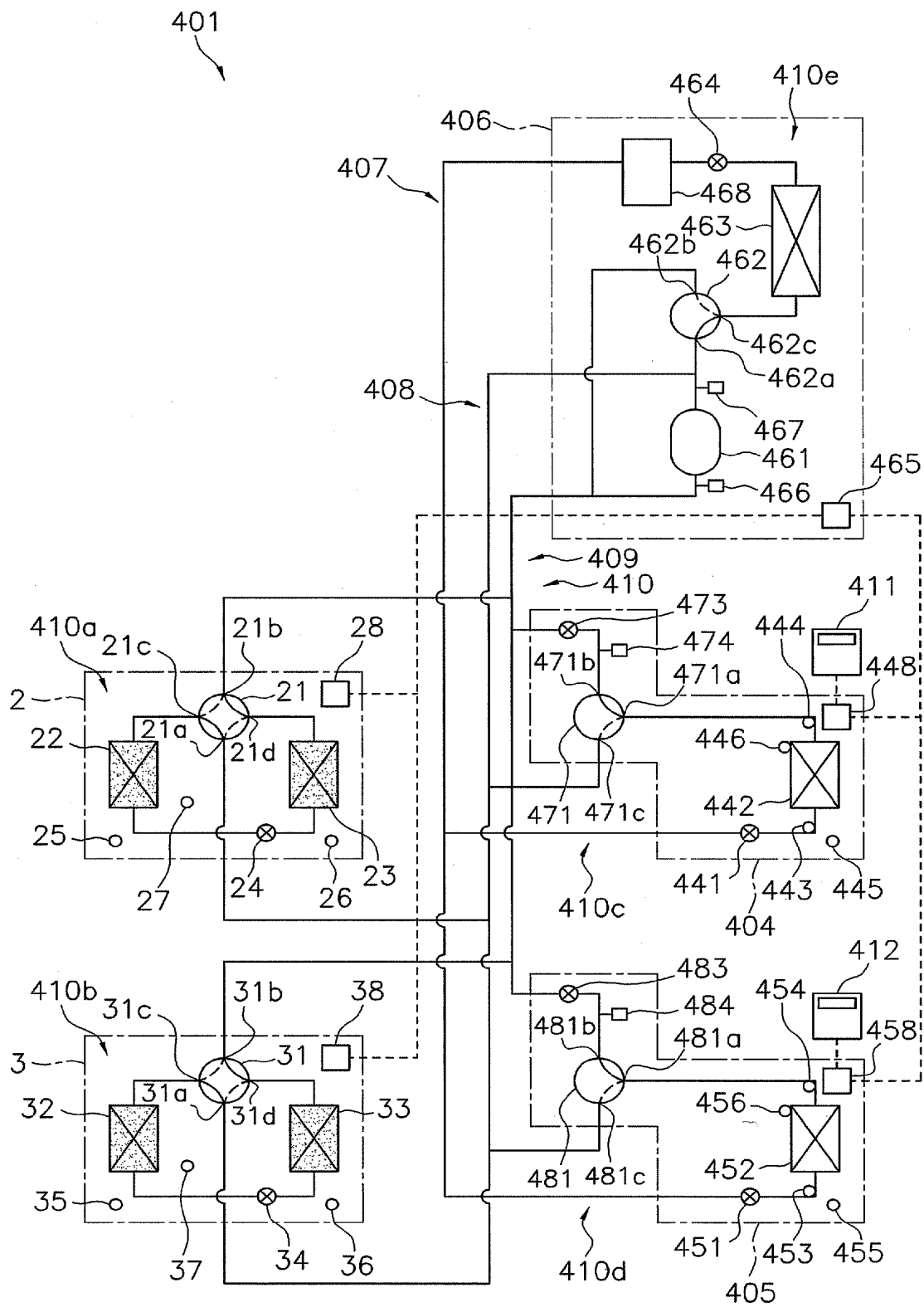
【図 4 2】

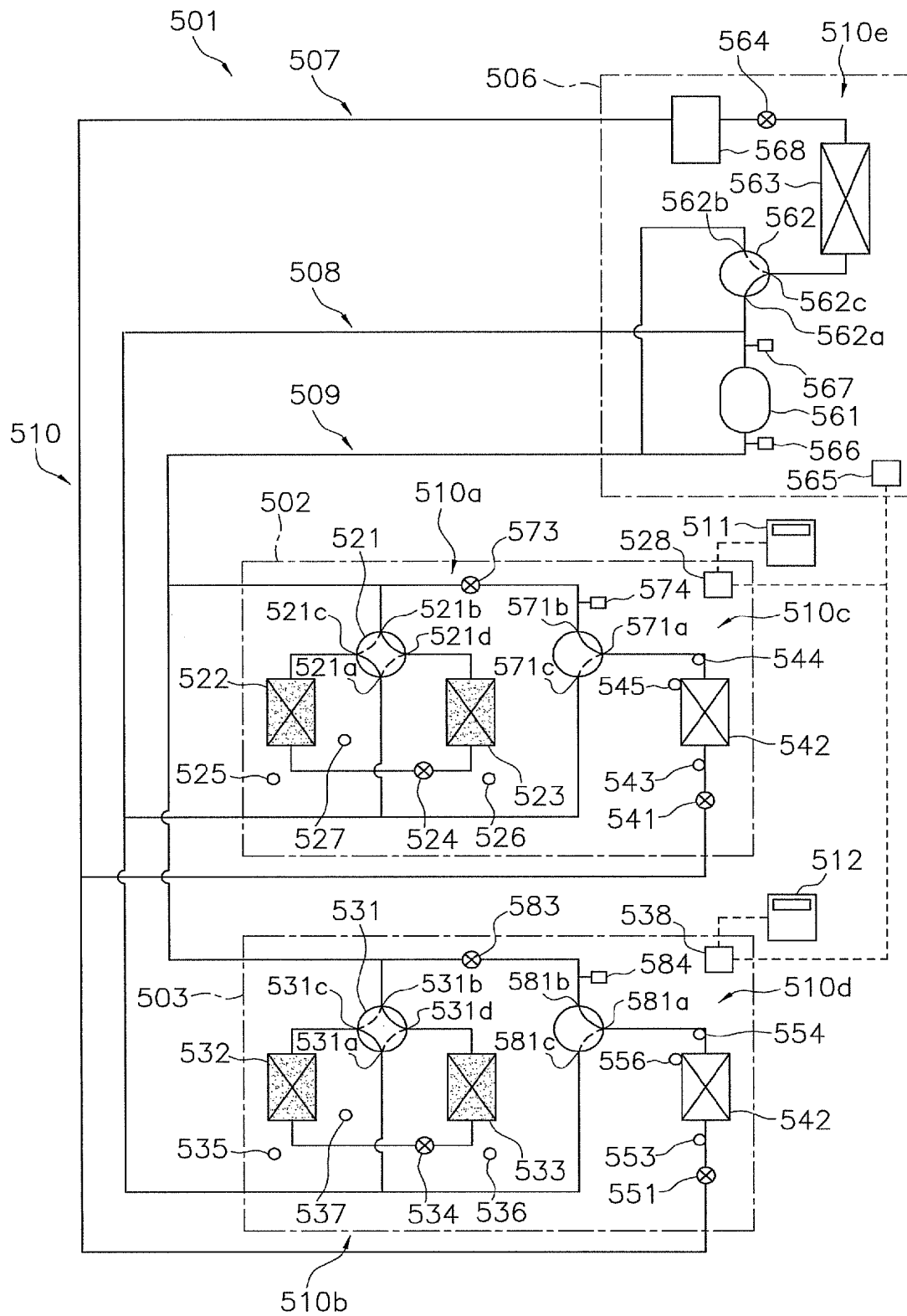


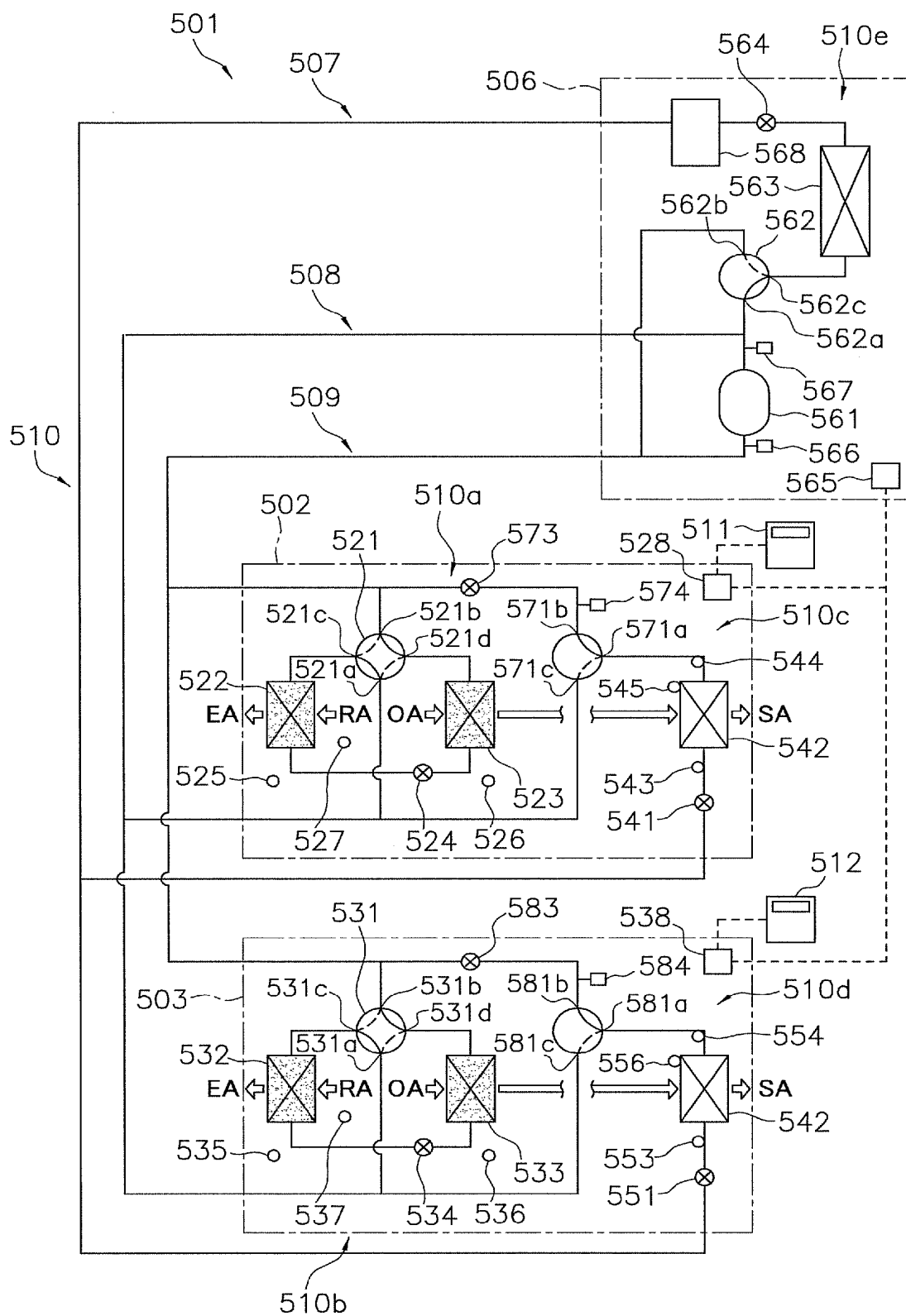


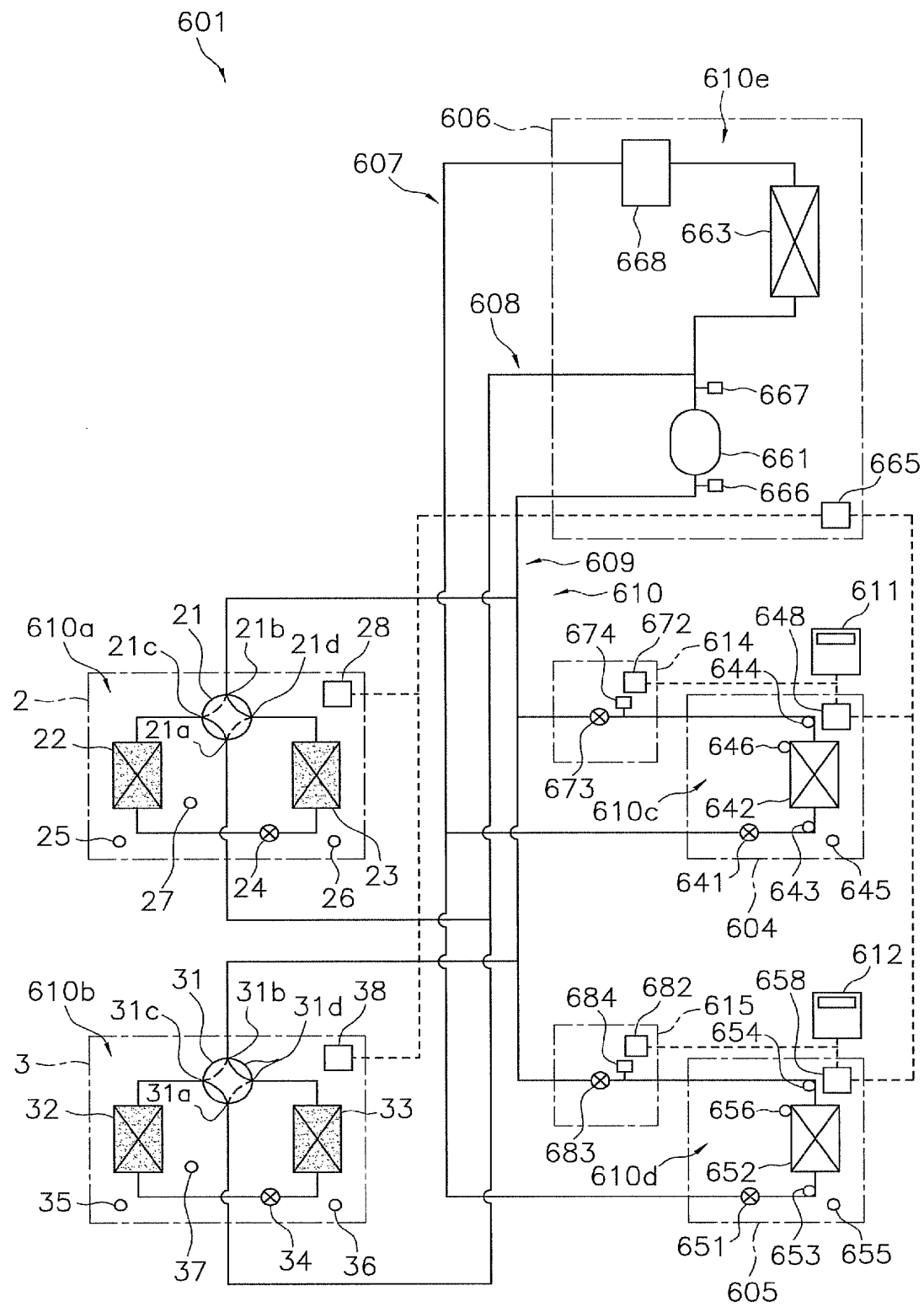


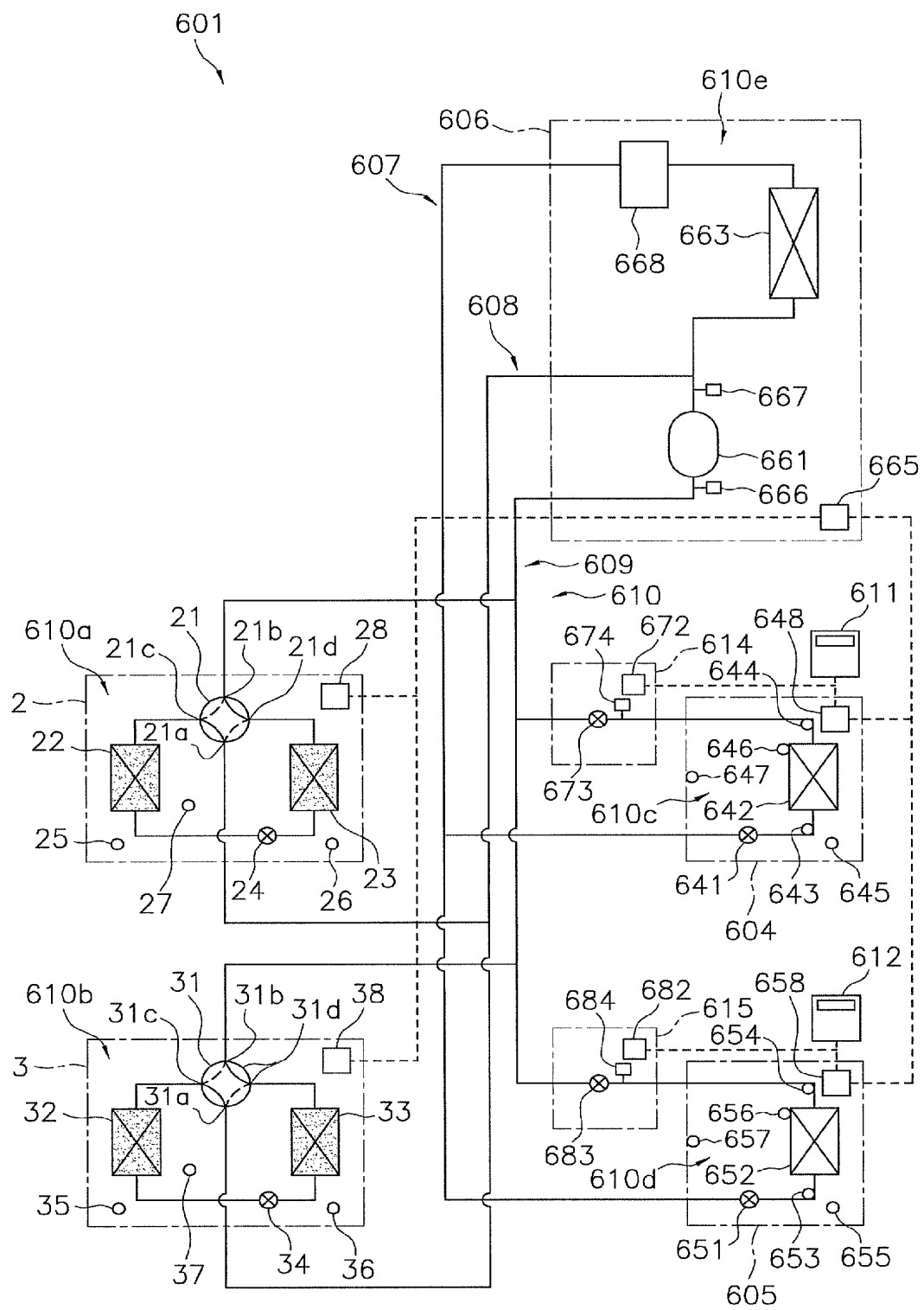


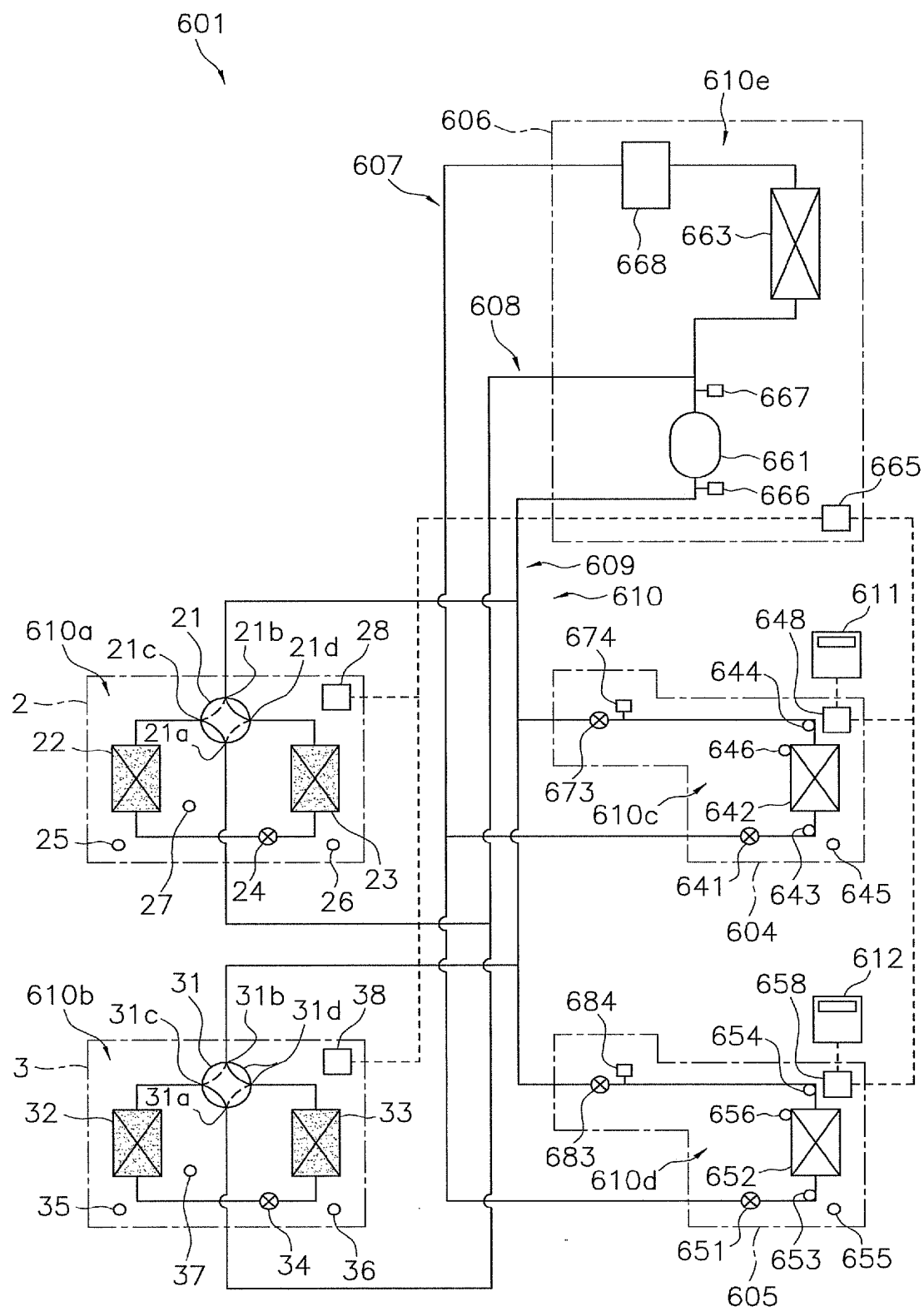


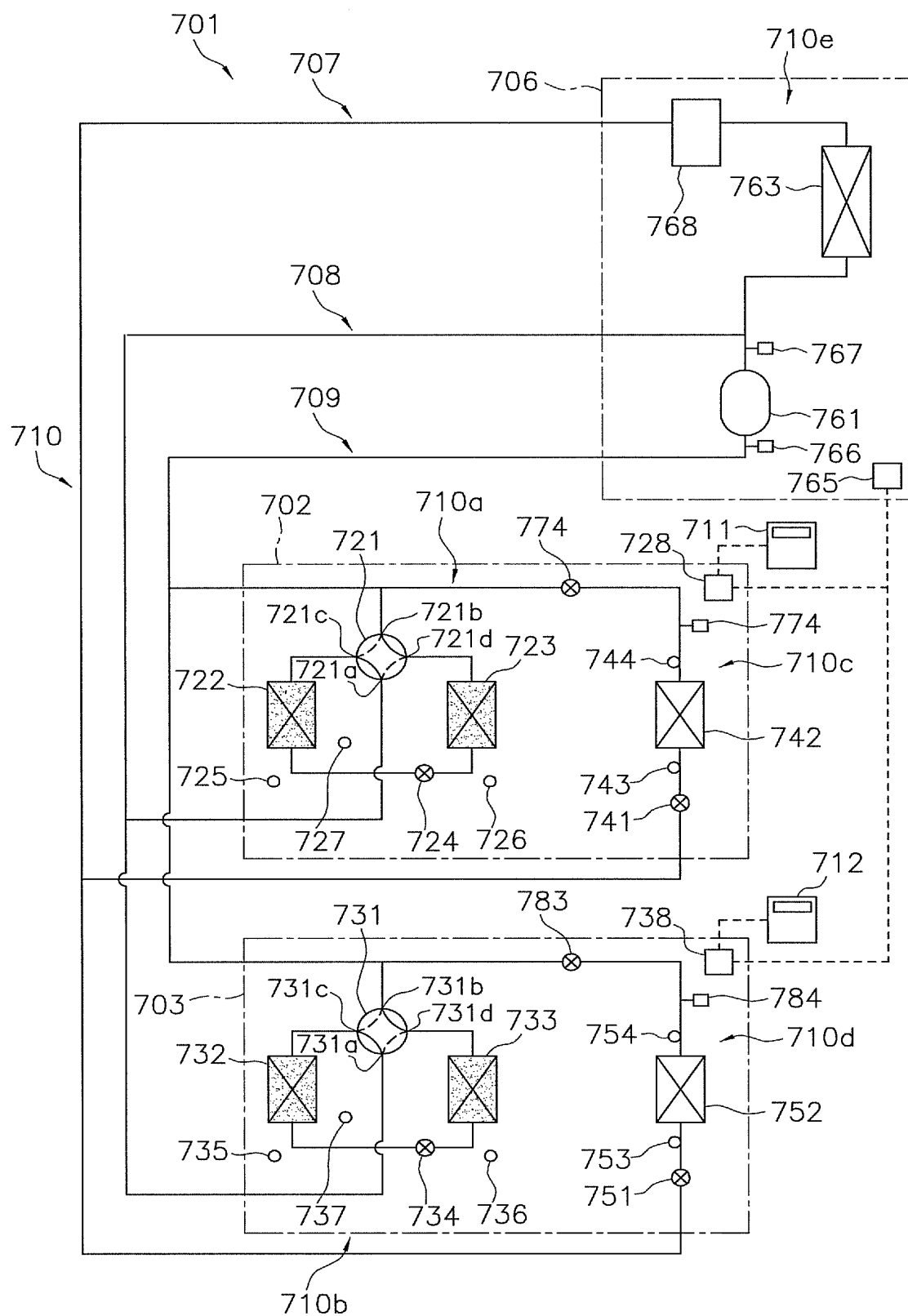


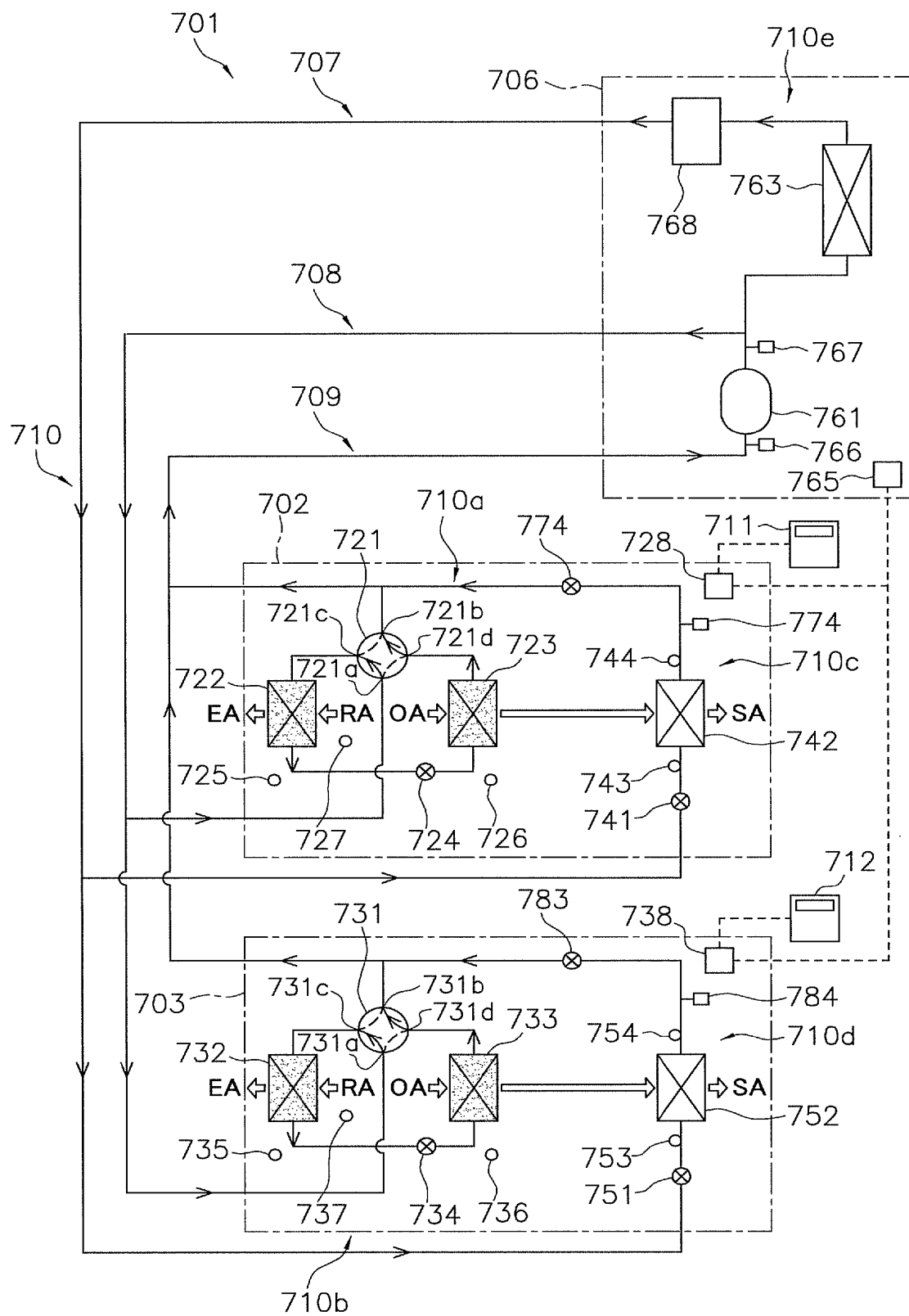


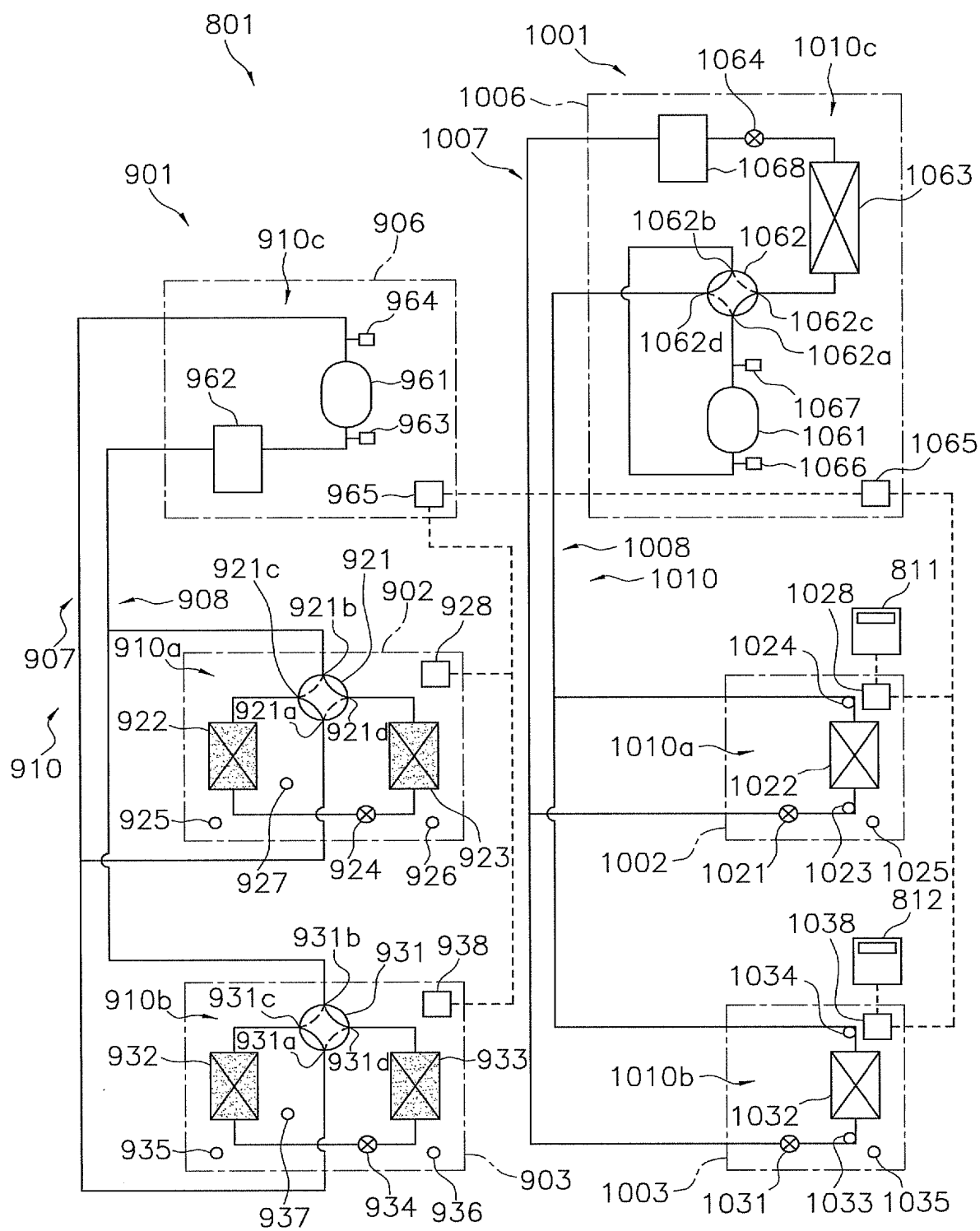












【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吸着熱交換器を用いた空気調和装置を複数台設置する際に生じるコストアップやメンテナンス箇所の増加を抑える。

【解決手段】 空気調和システム 1 は、互いが並列に接続される複数の潜熱系統利用側冷媒回路 10 a、10 b と、互いが並列に接続される複数の顕熱系統利用側冷媒回路 10 c、10 d とを備えている。潜熱系統利用側冷媒回路 10 a、10 b は、表面に吸着剤が設けられた吸着熱交換器 22、23、32、33 を有している。顕熱系統利用側冷媒回路 10 c、10 d は、空気熱交換器 42、52 を有しており、冷媒と空気との熱交換を行うことが可能である。

【選択図】 図 1

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 2 8 5 3

19900822

新規登録

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル  
ダイキン工業株式会社